Landwirthschaftliche Vorträge.

Erstes Heft.

Die Fruchtbarmachung des Bodens

von

W. Hirschfeld,

Besitzer von Groß-Nordsee, Präsident des Schleswig-Holsteinischen landw. General-Vereins, Director des landw. Vereins am Schleswig-Holsteinischen Canal und des landw. Vereins der Aemter Bordesholm, Kiel und Kronshagen, Ehrenmitglied des Mecklenburgischen Patriotischen Vereins und des Baierischen landw. General-Vereins, Inhaber der Kaiserlich Oesterreichischen goldenen Medaille für Künste und Wissenschaften, Verfasser einer von der Schleswig-Holstein. Patriotischen Gesellschaft gekrönten Preisschrift über Meiereiwirthschaft u. s. w.

Kiel.

bei Carl Schröder & Comp.

1852.

Landwirthschaftliche Vorträge.

Erstes Heft.

Die Fruchtbarmachung des Bodens

von

W. Hirschfeld,

Besitzer von Groß-Nordsee, Präsident des Schleswig-Holsteinischen landw. General-Vereins, Director des landw. Vereins am Schleswig-Holsteinischen Canal und des landw. Vereins der Aemter Bordesholm, Kiel und Kronshagen, Ehrenmitglied des Mecklenburgischen Patriotischen Vereins und des Baierischen landw. General-Vereins, Inhaber der Kaiserlich Oesterreichischen goldenen Medaille für Künste und Wissenschaften, Verfasser einer von der Schleswig-Holstein. Patriotischen Gesellschaft gekrönten Preisschrift über Meiereiwirthschaft u. s. w.

Kiel.

bei Carl Schröder & Comp.

1852.

Druck von H. W. Köbner & Lehmkuhl in Altona.

Die Fruchtbarmachung des Bodens.

Einleitung.

Die empirische Landwirthschaft ist eine sehr einfache Beschäftigung, die sich nur damit abgiebt, unter gegebenen Verhältnissen, an einem bestimmten Orte, das Mechanische derselben auszuführen. Ein Landwirth, welcher in dieser Weise sein Fach erlernt hat, administrirt oft an einem bestimmten Orte mit gutem Erfolge eine Oekonomie, er darf aber in dem Herkömmlichen derselben keine Abänderung treffen, weil er dabei Gefahr laufen würde, große Mißgriffe zu machen. Wird ein solcher Landmann nach einer andern Gegend versetzt, so so sind ihm alle Erscheinungen fremd, er muß von Neuem anfangen zu lernen und den Unterricht

gewöhnlich mit schwerem Lehrgelde bezahlen. Eine Oekonomie, die von einem empirischen Landwirthe geleitet wird, hat etwas Geisttödtendes; der empirische Landwirth wird daher leicht stumpfsinnig oder er bekommt auch wohl einen Hang, neben seinem gedankenlosen Geschäfte andere Dinge zu treiben, und läuft dabei Gefahr, der Genußsucht in die Arme zu fallen. Die einschläfernde Beschäftigung ist dann die Grundursache, daß solche Landwirthe nicht in einem besonders ehrenvollen Rufe stehen.

Von einem empirischen Landwirthe heißt es, er führt seine Wirthschaft handwerksmäßig. Eine Benennung, welche wahrscheinlich aus einer Zeit herstammt, da alle Handwerke noch in dem Nothstalle eines Zunftwesens eingezwängt waren. Jetzt, da auch die Handwerker über ihr Fach nachzudenken pflegen, da die Lehren der Mechanik im Einzelnen, und die der angewandten Naturlehre im Allgemeinen bei ihnen zur Anwendung kommen, ist diese Benennung unpassend geworden.

Wir können nun aber gottlob von unserm Fache mit Recht behaupten, daß es wenige solcher empirischer Landwirthe mehr giebt. — Selbst unter der Classe von Landwirthen, die sich reine Praktiker nennen, werden reine Empiriker selten ange-

troffen, dieses ist die Folge der allgemeinen veredelnden Einwirkung der Zeit, und geht es hiermit ähnlich, wie es mit der christlichen Religion geht.

Nicht allein Juden und Muhamedaner, sondern selbst Gottesläugner sind, wenn sie durch mehrere Generationen in einem christlichen Staate gelebt haben, nicht mehr das, was man dem Namen nach von ihnen erwarten sollte. Die Segnungen der reinen christlichen Lehre haben allmählig so wohlthätig auf ihren innern Menschen eingewirkt, haben ihre Denkungsweise in einem Grade veredelt und gebildet, daß, im Widerspruche mit ihrem Namen, oft christlichere Handlungen von ihnen ausgeführt werden, als von Manchem der sogenannten Christen selbst.

Ich habe Praktiker gesehen, die durchaus nichts von Theorie hören wollten und doch auf ihren Feldern so umher experimentirten, daß diese mehr das Bild von Musterkarten, als das einer regelmäßig geführten Landwirthschaft gaben. Bei solcher Wirthschaftsweise werden viel größere Opfer gebracht, als wenn theoretisch gebildete Landwirthe, mit den erforderlichen Vorkenntnissen versehen, Versuche gründlich einleiten und zu Ende führen. Die kostspieligen Versuche der Empiriker führen

gewöhnlich zu Nichts und möchten daher eher diese Leute, als wirkliche Theoretiker, Projectenmacher zu nennen sein.

Wenden wir uns nun aber einmal ab von dieser Classe der Landwirthschafttreibenden und wenden uns zu solchen Landwirthen, die, ausgerüstet mit den erforderlichen Vorkenntnissen, versehen mit physikalischen Anschauungen und Grundsätzen, ihr Fach mit Liebe und Geschick angreifen; einen wieviel größeren Erfolg können wir hier erwarten.

Und der Genuß, den ein solches Studium in das ganze, sonst langweilige Geschäft hinein legt, wie groß ist dieser, eine wie große Belohnung reicht dieser uns auf allen Wegen, welche schönen Blumen der Erkenntniß der göttlichen Weisheit werden hierbei überall in unsern Geschäften gefunden.

Ich will nicht schon im Voraus die einzelnen Schätze der Erfahrungen nennen, welche das gebildete Auge des Praktikers überall sammeln kann, sondern einer spätern Zeit die Mittheilung dieser Vorkommnisse überlassen, wenn der Leser mir erlaubt, meine vieljährigen Forschungen in einer Reihe physikalisch-landwirthschaftlicher Vorträge, mitzutheilen.

Ich hatte anfänglich diese Vorträge nur für

die beiden landw. Vereine bestimmt, die sich meiner speciellen Leitung anvertraut haben, da ich aber annehmen zu dürfen glaube, daß sie auch für das größere landw. Publikum nicht ohne einigen bleibenden Werth sein möchten, so habe ich mich entschlossen, sie besonders abdrucken zu lassen und der Beurtheilung der Fachgenossen in einem größern Kreise vorzulegen. Gott gebe, daß mein Bemühen ein segensreiches sein möge!

Ich werde damit anfangen, einige allgemeine Betrachtungen über die Grundstoffe alles Bestehenden zu geben, werde darauf zu meiner Theorie der Fruchtbarmachung der Ländereien übergehen und hoffentlich damit einen Grund bereiten, auf welchem wir mit Erfolg den Baum des Landbaues pflanzen und veredeln können, damit er später in seinen Aesten, Zweigen und Blättern die Gelegenheit biete, eine Erndte reicher Früchte für unser landwirthschaftliches Wohlergehen zu sammeln.

Die chemischen Grundstoffe.

Wenn ich meine Theorie der Fruchtbarmachung der Ländereien vortragen soll, so sehe ich mich genöthigt, um zu zeigen, wie ich zu dieser Theorie gekommen bin, etwas weiter auszuholen. Wollen wir ein Ziel erstreben, so ist es vor allen Dingen nothwendig, daß wir die Wege aufsuchen, welche uns dahin führen.

Die Alten nahmen an, daß Alles, was auf unserer Erde befindlich ist, aus den 4 Elementen, Feuer, Wasser, Luft und Erde zusammengesetzt sei. Die neuern Forschungen in der Naturlehre haben diese Ansicht nicht wiederlegt, sondern sie haben noch weiter geführt; die Scheidekunst hat die 4 alten Elemente in 56 Grundstoffen und in verschiedenen Kräften, Dynamide genannt, dargestellt.

Die Kenntniß der Grundstoffe ist das Resultat vielseitiger Analysen der Producte des Naturreichs. Man hat zerlegt und wieder zerlegt und ist überall wieder auf dieselben entferntern Bestandtheile getroffen, welche keine fernere Zerlegung mehr zuließen. Seit

vielen Jahren hat sich diese Erfahrung bestätigt, so daß jetzt wohl als ausgemachte Sache angenommen werden kann, daß man auf den Grund aller Bestandtheile des Naturreichs gekommen ist, der keine fernere Theilung mehr zuläßt.

Sind auch neuerdings noch einige unentdeckte Grundstoffe zu den bereits bekannten gekommen, so verändert dieses doch nichts in meiner eben ausgesprochenen Behauptung, denn diese haben mit den früher bekannten nichts gemein, da sie nur Bestandtheile früher unberücksichtigt gebliebener Gegenstände sind.

Um eine bildliche Anschauung zu geben, will ich die Grundstoffe des Naturreichs mit Buchstaben vergleichen. So wie die Wörter der Schriftsprache aus einzelnen Buchstaben gebildet werden, so auch sämmtliche Gebilde der Erde aus den Grundstoffen. Aehnlich wie die einzelnen Buchstaben, in eine andere Reihenfolge gebracht, ganz andere Worte bringen z. B. die vier Buchstaben in Mehl — Lehm und Helm immer dieselben sind, obgleich die Worte ganz verschiedene Bedeutung haben, so auch in der Chemie die Grundstoffe unter sich. Ja ich möchte sagen, es bedarf noch viel wenigerer unter ihnen, um noch verschiedenartigere Producte zu schaffen.

Zu der Stellung der Grundstoffe der Chemiker kommt noch das proportionelle Verhältniß der Einzelnen unter einander; der Ausdruck, der mehr auf die eine als die andere Sylbe gelegt wird, um eine ganz verschiedene Bedeutung zu erlangen.

Unter den Buchstaben kommen die Vocale in jedem

Worte wieder vor, in der Chemie sind es gleichfalls vier Grundstoffe, welche diese Bedeutung übernehmen, und so möchte ich denn sagen, das Element tritt erst ins Dasein durch die Gegenwart eines dieser Grundstoffe.

Die vier Vocale der Chemie sind: Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoff und Stickstoff, oder richtiger: säurezeugender Stoff, wasserzeugender Stoff, kohlenzeugender Stoff und salpeterzeugender Stoff.

Die ersten drei sind besonders die Grundstoffe der meisten Pflanzentheile, der vierte bildet mit ihnen die characteristische Thiersubstanz, wozu nach Umständen noch einige andere Grundstoffe treten, die wir daher auch die Mitlaute, Consonanten der chemischen Sprache nennen wollen. Diese sind vorzüglich 1) Schwefel, 2) Phosphor, 3) Kiesel, 4) Eisen, 5) Calcium, 6) Natrium, 7) Kalium, 8) Jod, 9) Brom u. dgl.

Drei der chemischen Vocale bilden Gummi, Harze, Oele, Talg, Butter, Stärke, Zucker, Spriet u. dgl.; alle vier bilden: Pflanzenleim, thierischen Faserstoff, Eiweiß, Käsestoff, Alkaloid, einige ätherische Oele u. dgl. NB. unter Hinzutritt unbedeutender Antheile der Consonanten.

Außer der Aehnlichkeit der Zusammensetzung der organischen Bestandtheile aus diesen aufgefundenen Grundstoffen der Chemiker, tritt noch der Umstand ein, daß man sich zur Bezeichnung dieser Grundstoffe in der Chemie auch der Buchstaben bedient, und zwar des Anfangsbuchstaben, unter Hinzufügung des zweiten kleinen Buchstaben, wenn gleiche Buchstaben in

dieser Zeichensprache vorkommen. Z. B. Sauerstoff (Oxygene) hat das Zeichen O; Wasserstoff (Hydrogene) H; Kohlenstoff (Carbonicum) C; Stickstoff (Nitricum) N; Schwefel (Sulphuricum) S; Phosphor P.; Kiesel (Silicium) Si; Eisen (Ferum) Fe; Calcium Ca; Natrium Na; Kalium K u. s. w.

Um anzugeben, wieviel von jedem der einzelnen Grundstoffe in einem Körper vorkommt, werden kleine Zahlen dem Zeichen angehängt, sobald er öfter als einmal vorkommt.

Auf diese Weise bezeichnen die Chemiker mit wenig Buchstaben alle Bestandtheile der Erde und ihrer Bewohner; die nähern Bestandtheile von Pflanzen und Thieren; die einfachen und gemischten Extracte und Präparate, bis man auf solche Weise zur Bezeichnung der kostbarsten Speisen und Leckerbissen übergehen kann.

Diese Grundstoffe, woraus die Welt zusammengesetzt ist, sind in ihrer Eigenschaft so beständig und ausdauernd, daß nie ein Atom davon verloren gehen kann. Welche Mittel wir auch anwenden, um die Producte des Mineralreiches, des Pflanzen- oder Thierreichs zu zerstören, mit Feuer oder mit welcher andern Kraft es auch sei, wir können doch nur die Atome der Grundstoffe aus ihrer Verbindung unter einander treiben; gleich gehen sie wieder andere Verbindungen ein, entweder unter sich oder mit der Wärme, oft für unser Auge unsichtbar, sich im Bereiche der Erde und ihrer Atmosphäre fortbewegend, um anderweitig wieder ihren Beruf, die Bildung fester Massen oder für die Sinne empfänglicher beweglicher Theile, zu erfüllen.

Für den gebildeten Landwirth ist es durchaus nothwendig, daß er sich von diesen Erscheinungen eine klare Vorstellung verschaffe. Ohne diese werden ihm alle Düngerlehren stets Räthsel bleiben und wird er stets im Dunkeln tappen, wenn es gilt den Werth oder Unwerth eines ihm für die Verbesserung seines Bodens gemachten Vorschlags zu prüfen.

Wie gesagt, es sind die Grundstoffe, welche in ihrer Verbindung die Erde, die Atmosphäre und die Bewohner der Erde bilden, nur bis auf einen gewißen Grad theilbar, den kleinsten Theil dieser Theilbarkeit hat man mit der entsprechenden griechischen Bedeutung dieses Wortes, Atom genannt.

Ein besonderer Theil der Scheidekunst beschäftigt sich nun mit der Gewichtsbestimmung der Einheiten dieser Atome; diese Wissenschaft wird Stöchiometrie genannt. Die Bestimmung der Gewichte dieser kleinen Theile des Weltalls wird dadurch möglich, daß die Verbindung derselben unter einander eine durchaus regelmäßige, constante ist; ähnlich wie die Verbindung der Buchstaben zu Wörtern, kehrt die Verbindung der Atome, in gesetzlich regelmäßigen Verhältnißzahlen immer mit mathematischer Gewißheit wieder. So wie man nicht Wörter mit halben Buchstaben schreiben kann, eben so wenig können in den näheren Bestandtheilen des Naturreichs halbe Atome vorkommen.

In dem Begriffe fester und unveränderlicher Verbindungsverhältnisse, liegt schon die Idee einer Anwendung der Mathematik auf die Scheidekunst begrün-

det. Diese Idee nun weiter zu entwickeln und die Gesetze zu erforschen, durch welche die Chemie einer bestimmten mathematischen Behandlung fähig wird, ist der Gegenstand der Stöchiometrie oder Meßkunst chemischer Elemente.

Durch diese Behandlung ist die Chemie erst streng wissenschaftlich geworden. Die Technologen, die uns Landwirthe nicht aus ihrer Mitte verdrängen können, haben dadurch den großen Vortheil erlangt, daß sie sogleich wissen können, wenn ihnen ein Gegenstand zum Gebrauche anempfohlen wird, sobald sie nur die chemischen Formeln dieses Gegenstandes nachschlagen und damit die stöchiometrischen Tabellen vergleichen, wieviel in einer gewissen Quantität dieses Gegenstandes, etwa in 100 ℔, von demjenigen Stoffe enthalten ist, den sie grade zu dem beabsichtigten Zwecke gebrauchen. Diese Thatsache ist eine wichtige Errungenschaft für uns, woraus wir den größten Nutzen ziehen können, um so wichtiger, weil man dadurch vieler mühseliger Analysen überhoben wird.

Der Unzerstörbarkeit der chemischen Grundstoffe gegenüber steht die Gewißheit, daß durch die Lebensthätigkeit der Pflanzen und Thiere chemische Grundstoffe nicht gebildet werden können, ohne daß sie ihnen in anderen Formen ihrer Verbindung gegeben werden.

Schon D. A. Rückert in Ingelfingen hatte im Jahre 1789 die von Carl Sprengel später wieder ausgesprochene Behauptung ausgesprochen: daß die Pflanzen, um üppig gedeihen zu können, in dem Bo-

den diejenigen Bestandtheile, gleichviel ob organische oder unorganische, vorfinden müßten, welche durch die chemische Analysis in den Pflanzen gefunden worden sind.

Später hat J. C. C. Schrader in einer Reihe von Versuchen nachzuweisen gesucht, daß die Pflanzen ohne Gegenwart solcher Elemente ihre erdigen Bestandtheile, allein durch die Lebensthätigkeit, zu bilden vermögen. Diese Versuche und Erörterungen, welche ihn bei der Akademie der Wissenschaft in Berlin einen Preis gewinnen ließen, haben nachher auf die Ansicht vieler ausgezeichneter Männer einen mächtigen Einfluß ausgeübt, und besonders auf die Düngerlehre, welche vorgetragen wurde, influirt. Später hat die Wissenschaft das Fehlerhafte dieser Ansicht bewiesen. Unser würdiger Veteran Pfaff spricht sich hierüber dahin aus, daß nur den in neuerer Zeit in so hohem Grade vervollkommneten Analysen aller Körper, denen auch nicht mehr ein Milligramm der Zusammensetzung eines Körpers entgehen kann, und die mit der größten Sicherheit die Qualität eines jeden Bestandtheils und insbesondere eines jeden Elements, das in diese Zusammensetzung eingeht, zu bestimmen vermögen, es gelingen konnte, eine Wahrheit aufzustellen, welche das Fundament, auf welchem allein die rationelle Agricultur fortbauen kann, bildet, nämlich die Wahrheit, daß sich kein Element in der Zusammensetzung der Organe und der in denselben enthaltenen Materien der Pflanzen findet, das denselben nicht von Außen mitgetheilt ist. Mit Recht sei der Traum so mancher

Physiologen vor der Fackel der Chemie geschwunden, als wenn den organischen Körpern die Kraft zukäme, ein in der Chemie sogenanntes Element in ein anderes zu verwandeln oder aus andern Materien so zusammen zu setzen, daß es nicht möglich wäre, auf gewöhnliche chemische Weise wieder in dieselbe zerlegt zu werden. Er habe diese Frage einer experimentellen Untersuchung unterworfen; durch die Vergleichung der Zusammensetzung des entwickelten Küchelchens mit der Zusammensetzung des ihm vorangegangenen Inhalts des Eies, wäre er bemühet gewesen den Beweis zu liefern, daß eine solche Metamorphose in einer Lebensperiode möglich sei, in welcher die bildende Kraft am thätigsten ist. Ungeachtet mancher Schwierigkeiten, welche bei dieser Untersuchung vorgekommen, und in der besondern Natur des Gegenstandes gelegen, hätten die Resultate derselben doch gegen Schraders Ansicht gesprochen. Diese Schwierigkeiten konnten eher vermieden werden, wenn man die Entwickelung der Pflanzen aus ihrem Saamen zur Entscheidung der hier vorliegenden Frage benutzte. Die Beweise, welche die Schradersche Ansicht durchaus widerlegten, fänden sich nun in den vortrefflichen Versuchen, in der Schrift von Wiegmann und Polstorff „über die anorganischen Bestandtheile der Pflanzen u. s. w." Braunschweig 1842 niedergelegt.

In dem von uns oben Vorgetragenen hoffen wir nun den Lesern unsere Ansicht darüber deutlich gemacht zu haben:

a) daß alle Bestandtheile der Erde auf eine gewisse Anzahl von Grundstoffen zurückzuführen sind;

b) daß diese Grundstoffe unzerlegbar und unzerstörbar sind;

c) daß die Grundstoffe nicht aus andern Dingen gebildet werden können, als worin sie sich schon befinden;

d) daß sie unter einander die manigfaltigsten, auf festen Regeln beruhende Verbindungen eingehen.

In dem Folgenden werden wir nun zeigen, durch welche bewegende Naturkräfte die Grundstoffe in die verschiedenen Verbindungen geführt werden, worin sie im Naturreiche gefunden werden.

Die 56 Grundstoffe der Erde sind alle mit einer eigenthümlichen Kraft begabt, die sie zu vereinigen strebt, wenn sie einander genähert werden. Diese Kraft gehört zur Classe der

Dynamide.

Vordem sind die Kräfte, welche alle Elemente der Erde in Bewegung setzen, wegen ihrer Unwägbarkeit, Inponderabilien genannt. Später hat Berzelius die Benennung Dynamide für sie nach ihrer Eigenschaft aus dem Griechischen abgeleitet und sagt von ihnen: es besteht unter denselben ein so inniger Verband, daß wir, ungeachtet der Verschiedenheit in der Art, wie sie sich unsern äußern Sinnen offenbaren, sehr Grund haben zu vermuthen, daß sie verschiedene Wirkungen einer und derselben uns unbekannten Grundursache sind. Wo eines von ihnen sich zu erkennen giebt, da kann man auch auf die eine oder andere

Weise die Gegenwart der andern darlegen und zwar auf eine Art, daß es scheint, als ob sie sich in einander auflösen könnten.

Zu den Dynamiden gehört: Licht, Wärme, Elektricität, Galvanismus und Magnetismus, sowie die den Grundstoffen innewohnende Kraft der Vereinigung und etwa auch noch die Lebenskraft der Pflanzen.

Merkwürdig ist es, daß sowohl wie im Kleinen die Bestandtheile der Erde, auch im Ganzen und Großen die Himmelskörper unter einander vermittelst dieser Kraft in Verbindung stehen, daß der allmächtige Schöpfer dieser Doppelkraft sich zu bedienen scheint, um die Himmelskörper unter einander von sich abhängig zu machen, so zu sagen ihren Nexus socialis zu erhalten. Wenigstens ist dieses im Sonnensystem der Fall.

Man hat viel von einer Centralsonne gesprochen, um welche sich wieder alle übrigen Sonnensysteme drehen. Man denke sich, daß diese Centralsonne auf der Spitze des kleinen Fingers unsers Gottes ruhe und man hat eine bildliche Anschauung von seiner Allmacht, die sich noch in dem Atome jedes einzelnen Grundstoffes der Welt offenbart. —

Wenn wir einen Körper reiben, so entwickelt sich Wärme, diese entwickelt wieder Elektricität. Setzen wir gegen die Oberfläche einer Glasscheibe oder Kugel von der einen Seite ein Reibzeug und drehen die Kugel vermittelst einer Kurbel gegen dieses Reibzeug herum, so entwickelt sich gleichfalls auf der Oberfläche ein elektrischer Strom, den wir von derselben vermittelst spitzer

Gegenstände oder leitender Atome fortführen können. Wird diese Elektricität durch einen Kupferdrath geleitet, womit eine eiserne Stange umwickelt ist, so wird die eiserne Stange magnetisch. Dieses ist eine Erscheinung, die wir uns mit jeder Elektrisirmaschine verschaffen können.

Dem Reiben analog ist die Erwärmung; dieselbe auf einer kleinern Kugel theilweise anzuwenden, so daß sich die Kugel gegen diesen Wärmestrom herum drehen müßte, ist schwierig; gut ausgeführt würde ein solcher Wärmestrom aber dieselbe Wirkung hervorbringen, als das Reibzeug.

Denken wir uns nun die Beschaffenheit der Erde, eine große Kugel mit einem fast 1800 Meilen langen Durchmesser, welche durch eine mächtige Kurbel, die Centrifugalkraft, in Bewegung gesetzt ist, und diese Bewegung mit einer Schnelligkeit fortgesetzt, die wir uns kaum vorstellen können, einer Schnelligkeit, in welcher wir auf der Erdoberfläche in jeder Stunde 225 Meilen zurücklegen; daß diese Kugel, die Erde, nun fortwährend, von einem bestimmten Orte aus, der Sonne, an dem sie sich vorüber bewegt, intensiv erwärmt wird; so haben wir die Ursache des fortwährenden elektrischen Stroms auf der Oberfläche der Erde.

Wie nun das elektrische Fluidum die Eigenschaft besitzt, in Windungen sich forzubewegen und die von den Windungen vertical ausströmende Kraft in der Achse der Windungen eine magnetische Achse bildet, so bildet sich auch in der Achse unserer großen Elektrisirmaschiene, der Erde, ein so mächtiger magnetischer

Strom, daß dieser, stark angeregt, oft leuchtend ausströmt und in der Nacht, an den magnetischen Polen einen Lichtschein, bei uns das Nordlicht, zeigt.

Diese von der Sonne ausgehende Kraft, die sie uns in ihrem Lichte fortwährend zuströmen läßt, bringt also, durch die von ihr geweckte Dynamide, auf der Erde und in der Erde eine Thätigkeit der Atome der Grundstoffe hervor, wovon das ganze Gelingen unserer landwirthschaftlichen Bemühungen abhängt. Von dieser Thätigkeit allein ist die Fruchtbarmachung des Bodens, das Keimen der Saamen, das Wachsen der Pflanzen, das Leben sämmtlicher lebenden Wesen abhängig. Um die Art und Weise, wie die Glieder dieser großen Kette der Verhältnisse in einandergreifen, zu zeigen, wird vielleicht im Einzelnen Gelegenheit kommen, hier genügt es den allgemein leitenden Grundgedanken festzuhalten. Benjamin Franklin glückte es, die erste annehmbare theoretische Erklärung von den elektrischen Erscheinungen zu geben. Nach seiner Vorstellungsweise ist die Elektricität ein überall verbreitetes ätherisches Fluidum, unmerkbar für unsere Sinne, so lange es sich im Gleichgewicht befindet d. h. so lange es überall gleich ausgebreitet ist, welches aber bemerkbar wird, wenn es sich bei einem Körper in größerer Menge als bei den umgebenden angesammelt hat. Er nannte den einen Zustand, wo er den Ueberschuß vermuthete, positiv electrisch, und den andern, wo er einen Mangel annahm, negativ electrisch. Hieraus sind die noch jetzt in der Wissenschaft beibehaltenen Be-

nennungen mit ihren Zeichen † E und — E entstanden.

Symmer stellte auf den Grund, daß nicht allein Körper, welche freie positive Elektricität, sondern auch solche, welche freie negative Elektricität haben, einander abstoßen, die Ansicht auf, daß es zwei elektrische Fluida gebe, welche ihre eigenen Theile zurückstoßen, sich aber wechselseitig anziehen, sich dabei vereinigen und einen Zustand des Gleichgewichts hervorbringen. Auf den Grund hiervon erklärte er die Benennung positive und negative Elektricität als auf eine unrichtige Vorstellung gegründet, ohne daß er jedoch einen Vorschlag auf ihre Aenderung machte, so daß sie also auch beibehalten ist.

Die chemischen Grundstoffe werden nun in Rücksicht auf ihr elektro-chemisches Verhältniß gleichfalls in zwei Abtheilungen, eine elektropositive und eine elektronegative gebracht. Bei dieser Eintheilung ist jedoch die Bemerkung zu machen, daß mehrere Grundstoffe, obgleich sie gewiß elektrochemische Polarität haben, diese doch in so geringem Grade bestimmt zeigen, daß es schwer ist zu entscheiden, in welche der beiden Abtheilungen sie am richtigsten zu stellen sind.

Die den Grundstoffen innewohnende Polarität wird gesteigert durch die Dynamide, von außen her also durch den Sonnenschein, durch Wärme, durch elektrische Strömungen, durch die Lebensthätigkeit der Pflanzen u. dgl. mehr. Man sieht daß hierbei also wieder die Sonne eine Hauptrolle spielt. Die Wichtigkeit dieses Umstandes giebt sich über die ganze Ober-

fläche der Erde zu erkennen, denn je senkrechter die Sonnenstrahlen auf unsere Felder fallen, um so kräftiger ist die erwärmende und belebende Kraft ihrer Strahlen. Wir können dieses überall im Sonnenscheine vor einer aufstehenden Wand fühlen; wieviel wichtiger muß also der Umstand sein, wenn die ganze Richtung der Erdoberfläche, wenn die südliche Lage dieses senkrechte Auffallen der Sonnenstrahlen begünstigt und keine kalten Luftzüge aus der nächsten Umgebung dem entgegen wirken können.

Bei Anwendung der chemischen Polaritätskräfte auf die Fruchtbarmachung unserer Ländereien kommt vor allen Dingen der Galvanismus in Betracht. Hier ist es besonders die Contactelektricität der Bestandtheile unserer Ackererde, welche benutzt werden muß.

Volta entdeckte, daß zwei ungleiche Metalle durch gegenseitige Berührung elektrisch werden, und dann, wenn sie isolirt getrennt werden, freie Elektricität enthalten, das eine positive, das andere negative Elektricität. Es zeigte sich, daß die Entwickelung der Contact-Elektricität mit den chemischen Eigenschaften der Metalle im Zusammenhange steht; je stärker die Metalle zum Oxydiren geneigt sind, um so größere Quantität Elektricität wird durch die Berührung frei; das Metall, welches zum Sauerstoff das größte Vereinigungsstreben zeigt, nimmt stets positive Elektricität an, und giebt an das andere, bei dem es schwächer ist, negative Elektricität ab.

Es sind aber nicht bloß die Metalle, welche durch Berührung mit andern Metallen elektrischen Zustand

annehmen; diese Eigenschaft ist allgemein und gehört allen Körpern an, sie mögen fest oder flüßig sein.

Beachten wir nun, daß unsere Ackererde aus Metallen und Metalloiden (Nichtmetallen) besteht, welche Letztere zu den elektro-negativen Grundstoffen gehören, da hingegen jene, die Metalle, größtentheils ihre Stelle in der elektro-positiven Reihe einnehmen.

Von den Erdmetallen sind es Thon, Kalk, Talk und Eisen, welche zu den positiven Bestandtheilen gehören, da hingegen die Metalloiden: Kiesel, Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor und Sauerstoff zu den negativen Bestandtheilen gehören.

Die Bestandtheile der Ackererde besitzen also schon die Eigenschaft, den Boden thätig zu erhalten, in ihren verschiedenen Polaritätsverhältnissen, welche allerdings gesteigert werden durch die im Boden vorkommende Verwesung und Fäulniß der Ueberbleibsel organischer Wesen. Das Wasser, womit die Felder angefeuchtet werden, ist zusammengesetzt aus zwei Grundstoffen, wovon der Eine nach der äußersten Linken, der Andere auf die äußerste Rechte gehört; die Contactwirkung der bleibenden Grundstoffe trennt diese beiden Grundelemente abwechselnd und führt sie wieder zusammen, dies giebt eine wohlthätige Wirkung für die ganze Entwickelung auf der Erde.

Man wird nun leicht gewahr werden, wie wichtig für die Fruchtbarkeit des Bodens ein richtiges proportionelles Verhältniß in seinen Grundstoffen ist.

D i e allgemeine Regel kann hier schon aus der Naturlehre abgeleitet werden, daß man immer suche

in seinen Feldern dies richtige Verhältniß unter den elektropositiven und elektronegativen Bestandtheilen zu erhalten oder zu erlangen. Ein Acker, worin der elektropositive Thon, Kalk oder Talk vorherrschend ist, muß, wenn er nicht mit Kohlen, Stickstoff, Kiesel, Schwefel und Phosphorbestandtheilen thätiger gemacht werden kann, fleißig bearbeitet werden, damit der elektronegative Sauerstoff Zutritt bekomme und die positiven Grundstoffe durch die galvanische Wechselwirkung belebe. Umgekehrt ist es mit einem Acker, welcher zu großen Reichthum der elektronegativen Kieselbestandtheile enthält; kann dieser nicht durch den positiven Thonmergel, oder andere elektropositive Zusätze in ein richtigeres Verhältniß der Polaritäten gebracht werden, so lehrt uns die Wissenschaft, daß wir wenigstens suchen müssen, die Einwirkung des Sauerstoff's, weil er oben an auf der negativen Seite der Elementarstoffe steht, zu vermindern; daß ein solcher Boden nicht zu fleißig bearbeitet werde, oder daß man ihm häufig Wasser zuführe, wenn es angeht, ihn bewässere.

Von der eigenthümlichen Kraft der Grundstoffe, der Contactelektricität, wenden wir uns jetzt zu einer andern Dynamide, dem Lichte.

Der mächtige Einfluß des Lichts auf die Pflanzen ist überall zu sehen, wo welche wachsen. Nicht nur daß alle Pflanzen, welche in Zimmern oder in Treibhäusern gezogen, fortwährend ihre Blätter dem Lichte wieder zuwenden, so oft sie auch umgedreht werden, sondern auch die Gewächse, welche in Kellern aufbe-

wahrt werden, treiben im Frühjahre oft lange schmächtige Triebe, welche stets dem einfallenden dürftigen Lichtschein entgegenstreben. Im Walde ist deutlich zu sehen, wie sehr die jungen Bäume das Licht suchen. Wenn zwischen den Gipfeln der alten Bäume durch das Wegschlagen einzelner Stämme, Lücken entstehen, so streben die jungen Bäume, welche bisher kümmerlich sich fortgeholfen haben, freudig diesem Lichtblicke zu, und bald hat jugendliches Laub den Raum angefüllt. Werden Bäume gebogen und die Oberfläche der Blätter noch so oft von dem Sonnenlichte abgewendet, so richten sie sich diesem immer wieder zu, wenn die Blätter auch die beschwerlichsten Wendungen machen müssen. Im Schatten der Bäume, an der Nordseite der Zäune und Hecken, unter Buschwerk, welches auf Weidekoppeln hingeworfen ist: überall treibt Kraut und Gras lange schmächtige Triebe, und lugt nach dem Lichte hinaus, welches alle Gewächse, denen es vorenthalten wird, so gerne erreichen möchten. Die Pflanzen wenden sich auch dem vom Spiegel zurückgeworfenem Lichte zu; auch, aber schwächer, dem Lichte einer brennenden Kerze.

Auf unserer nördlichen Hemisphäre erhebt sich die Himmelskönigin an jedem Morgen im Osten und begiebt sich am Abend im Westen wieder zur Ruhe; oder vielmehr die Erde dreht sich von Westen nach Osten. Durch diese Bewegung werden alle Pflanzen auf unserer Hälfte der Erde von rechts nach links bei der Sonne vorübergeführt. Die Sonne bescheint also immer zuerst die linke Seite der Pflanzen, übt

dort ihren bedeutenden Einfluß aus, und fährt damit fort, bis der Halbkreis um die Pflanze am Abende bezeichnet ist. Diese Einwirkung, welche sich jeden Tag wiederholt, bringt natürlich eine regelmäßige Bewegung der Dynamide spiralförmig hervor. Da nun die von den Strahlen der Sonne ins Leben gerufene Spirale, in der angenommenen Bewegungsrichtung aus den Formen der Pflanze sich fortbildet, so ist es nicht zu verwundern, wenn dieselbe gewöhnlich rechts gewunden wird. Unsere wildwachsenden Pflanzen, welche sich windenförmig drehen, z. B. der Hopfen, das Geißblatt u. s. w. findet man gewöhnlich von links nach rechts, also mit der Sonne, um andere Bäume gewunden.

Manche Pflanzen sind so empfindlich gegen die Einwirkungen des Lichts, daß jede Veränderung desselben einen augenblicklichen Einfluß auf sie ausübt.

Zu der periodischen Bewegung der Pflanzen könnte man auch wohl das Oeffnen und Schließen verschiedener Blumen zu verschiedener Tageszeit rechnen.

Unter dem Schlaf der Pflanzen versteht Linné die Veränderung, welche man bei den Blättern des Nachts bemerkt und welche darin besteht, daß sich die Blätter einander nähern, berühren, einschließen, bedecken rc., daß die Ursache dieses Schlafes der Pflanzen wenigstens nicht ganz allein in der kälteren Temperatur der Nachtluft zu suchen sei, beweiset er dadurch, wie sich die Blätter Abends selbst in geschlossenen Treibhäusern zusammenziehen und sich mit der Morgendämmerung wieder öffnen.

Daß an diesem Oeffnen und Schließen der Blumen, so wie wie an der bestimmten nächtlichen Lage der Blätter die Sonne Antheil habe, ist keinem Zweifel unterworfen.

Aus allen diesen Erscheinungen, wovon noch viele angeführt werden könnten, geht also deutlich hervor, wie sehr die Pflanzen sich dem Lichte zuwenden und wie groß der Einfluß desselben auf sie sein muß.

Aber auch die grüne Farbe im Lichte, die Bleichsucht und der frühe Tod im Dunkeln sind zu beachten.

Fast alle Pflanzen, welche das Licht entbehren, bekommen nicht die schöne Farbe, welche sie in demselben haben. So wie man nun jede Erscheinung im Naturreiche zu seinem Nutzen anwenden kann, so wird auch diese Erfahrung in der Kunstgärtnerei auf die Veredlung der Producte angewendet. Die Spargel, welche aus der Erde hervorkommen, bekommen dunkelgrüne Köpfe und verlieren ihre Zartheit, dieses muß also vermieden werden; die Gärtner binden die Köpfe verschiedener Gemüse zu, damit die Blätter nicht an das Licht kommen und recht zart und blaß bleiben. Blumen, welche im Dunkeln wachsen, bekommen erst ihre Farbe, wenn sie an das Licht gebracht werden. Die Früchte sind an der Sonnenseite viel stärker gefärbt, wie an der Schattenseite, und solche Früchte, welche kein Licht bekommen, behalten eine grüne oder blasse Farbe. Man denke an die rothen Backen der Aepfel und Erdbeeren an der Sonnenseite.

Es würde mich zu weit führen, wenn ich die vielen interessanten Versuche von Bonnet, Meese, Tessier,

Sennebier u. a. anführen wollte, welche den Beweis liefern, daß das Licht die Farbe der Pflanzen begründet, die Abwesenheit desselben aber den Pflanzen ihren Untergang bereitet.

Angeführt soll nur noch werden, daß zu den interessantesten Versuchen noch diejenigen gehören, welche Sennebier in den verschiedenen Farben des Lichtes anstellte. — Die Pflanzen im gelben Lichte (Salat, Spinat und Schmuckbohnen) waren, nach Verlauf von neun Tagen, vom Keimen angerechnet, am höchsten aufgeschossen; hierauf folgten die im violetten Lichte, dann die im rothen Lichte am neunten Tage, die übrigen hielten sich sechs Wochen und darüber.

Die Blätter nahmen an Breite und Glätte in folgender Ordnung ab: freie Luft, gemeines Wasser, violett, roth, gelb.

Im violetten Lichte nahm die grüne Farbe zu. Im rothen behielten die Pflanzen gleichfalls ihre grüne Farbe. Im gelben kam sie zwar früh zum Vorschein, erbleichte aber hernach.

Aber auch die Wärme spielt eine wichtige Rolle bei der Vegetation der Pflanzen. Im hohen Norden, auch im Winter der gemäßigten Zone, scheint die ganze Natur im Freien todt zu sein; die Erde hat ihr weißes Leichengewand angezogen, und Kälte durchrieselt unsere Gebeine, wenn wir die Fluren betrachten, wo noch vor Kurzem üppige Saaten mit ihrem Segen unsere Blicke erfreueten. Die Thiere, welche sich auf der Weide behaglich ausstreckten, haben sich in

die Gebäude der Menschen zurückgezogen; Zugvögel haben wärmere Gegenden aufgesucht, andere Thiere liegen im Winterschlafe gleich der Natur, oder folgen den Menschen, wie die Sperlinge, nach ihrer Behausung. — Im Ofen der warmen Stube knistert das Feuer, und wir sind schon zufrieden, wenn wir vor unsern Fenstern einige Hyazinthen, Tulpen, Crocus und dergl. zur Blüthe bringen. In der Scheune klappert der einförmige Schlag der Drescher im regelmäßigen Tacte und bildet das musikalische Gehör der Landleute. Die Schneeflocken wirbeln in regelmäßigen Formen, und die Kinder freuen sich der schönen Eisblumen, welche die äußere Kälte an der inwendigen Seite der Stubenfenster aus dem daran haftenden Thau hinzaubert.

Sobald die Erde sich wendet und die erwärmenden Strahlen der Sonne grade den Punkt derselben treffen, wo wir wohnen, so schwindet das Eis, es schwindet die Kälte; ein Grashalm treibt den andern, die ganze Natur schmückt sich wieder im Festkleide, und jeder Morgen, jeder erwärmende Sonnenblick bringt reichere Fülle, bringt größeren Segen. Es durchwehen freilich noch oft einmal kalte Winde die neubelebten Fluren und scheinen die Hoffnung des Landmannes zerstören zu wollen; allein nicht gezagt, der Wind muß der Wärme, der geliebten Tochter der Sonne, weichen, und der Segen bleibt nicht aus, womit Gott die Erde schon so oft beglückt hat.

Die Wärme, Zwillingsschwester des Lichts, ist indessen ungleich vertheilt auf der Oberfläche der Erde.

Kann sie auch zu stark werden und Felder bei mangelnder Feuchtigkeit versengen, kann sie auch ganze Strecken Landes in Wüsteneien verwandeln, so wirkt sie doch gewöhnlich wohlthätig und trägt stark dazu bei, den Aufenthalt der Menschen in ein Paradies zu verwandeln. Daher kommt es denn auch, daß noch mehr, als der Unterschied des Bodens, verschiedene Temperaturen ihre eigene Pflanzenwelt haben, welche so sehr von einander abweicht.

In dem Samenkorn wird der Keim geweckt durch Wärme und Feuchtigkeit, durch sie wird die junge Pflanze bei ihrer Entwickelung gefördert, und die Geschlechter der Pflanzen reihen sich an einander nach dem verschiedenen Wärmegrad der Zonen.

Wenn wir daran denken, welche schönen Trauben am sonnenbeschienenen Ufer des Rheins wachsen, deren Lobgesang in fröhlichen Kreisen erschallt, so spricht sich darin der sehnliche Wunsch aus, wie gerne wir das liebe Deutschland glücklicher belegenen Ländern, einer wärmern Zone beirechnen möchten. — Hat nun der Schöpfer diesem Lande auch nicht die günstige Lage gegeben, wo die Sonne durch ihre unmittelbare Nähe eine solche Fülle von Blumen und Wohlgerüchen hervorlockt, wie durch einen Zauberstab; so hat er ein wärmeres Gefühl, diese allbelebende Kraft, in die Herzen seiner Bewohner gegossen, und die daraus entwickelte Thätigkeit und Liebe zur Arbeit ist die Mutter der Cultur geworden, welche unsern Aufenthalt mit Kindern jeglicher Zone erfüllt.

Also Licht und Wärme, die beiden Zwillingsge-

schwister, entwickeln die Materie zur Pflanze, indem sie sich mit der dritten, Elektricität, vereinigen, und alle drei Grazien diesmal den Ackersmann fragen, welcher er den Preis zuerkennen will.

Die Erscheinung, welche bei einer gesteigerten Wärme und Lichtentwicklung vorkommt, ist allgemein bekannt, man hat sie mit dem Kollectivnamen Feuer benannt.

Das Feuer wurde in frühern Zeiten unter den Elementen oben an gesetzt. Auch jetzt pflegt man auch wohl noch im täglichen Leben zu sagen: es giebt 4 Elemente, Feuer, Wasser, Luft und Erde. Soll aber unter Element ein Grundstoff alles Bestehenden verstanden werden, so ist die Benennung gewiß falsch, denn das Feuer ist kein Stoff, kein Körper, so fühlbar es uns auch mitunter berührt. Es besteht nicht aus Grundstoffen, wir die übrigen s. g. Elemente, sondern gehört zu der Dynamide, wie Licht, Wärme und die verschiedenen Arten der electrischen Erscheinungen, die, ohne ein Körper zu sein, Kraft und Form haben.

Wir haben uns bereits über die Dynamide im Allgemeinen ausgesprochen und wollen bei der Erklärung des Feuers noch einer besondern Art derselben, welche Katalyse genannt wird, Erwähnung thun. Der Name Katalyse ist, ebensowohl wie Dynamide aus dem Griechischen genommen und bedeutet, „ich zerstöre." Die Eigenschaft, welche in der Chemie hiermit angedeutet wird, ist das Verhalten verschiedener Körper, durch ihre Berührung andere Körper in denselben Zustand zu versetzen, worin sie sich selbst befin-

den. Die Schwefelsäure besitzt z. B. ein Verlangen, Wasseratome anzuziehen. Diese Eigenschaft theilt sie im kochenden Zustande dem Sterkemehl mit, wodurch dieses sich in Gummi u. Syrub verwandelt. Die Schwefelsäure bleibt bei dieser Metamorphose Schwefelsäure und wird, sobald sie ihre Aufgabe erfüllt hat, durch Kalk als Gyps wieder ausgeschieden. Auch die verschiedenen Grade der Gährung sind Folgen der Einwirkung dieser geheimnißvollen Kraft.

Betrachten wir nun die Eigenschaft der Katalyse, ihre Kraft und Form auf andere Körper überzutragen, verbunden mit der ihr eigenthümlichen Zerstörungssucht der bisher bestehenden Formen, so frage ich, paßt diese Benennung wohl für irgend eine andere Naturerscheinung besser, als für das erste Element unsere Vorfahren, das Feuer?

Das Feuer ist der Zersetzungsprozeß, welcher mit einem brennenden Körper vorgeht. Ein brennender Körper wird so lange fortbrennen, als noch Sauerstoffgas ihm zugeführt wird, und seine oxydirbaren Theile noch nicht alle mit demselben in Verbindung getreten sind.

Wird ein brennender Körper mit einem nicht brennenden, brennbaren Körper in Berührung gebracht, so theilt er dem Letztern seinen eigenen Zustand mit, ohne daß er in diesem Zustande des Brennens auch nur das Geringste einbüßt. — Wir wollen uns den bei dem Verbrennen vorkommenden chemischen Proceß einmal recht deutlich versinnlichen.

Jeder Grundstoff, der fähig ist, ein beständiges Gas

zu bilden, was dasselbe heißt, der Luftform annehmen kann, gebraucht eine große Quantität Wärme. Indem der Grundstoff diese permanent elastische Gestalt annimmt, geht die Wärme mit ihm eine so innige Verbindung ein, daß ihre Gegenwart weder durch das Gefühl noch mit dem Thermometer zu entdecken ist. Man nennt diesen Zustand der Wärme, „gebunden oder latent." Die zweite Eigenschaft der Dynamide, die Form, ist aber bei der eingetretenen Veränderung des Grundstoffs nicht gebunden, sondern durch die gebundene Wärme entfesselt worden, und hat ihn in einen weit ausgedehntern Raum versetzt, ihn in Luftform übergeführt.

Die Gegenwart der Wärme im Gase, wenn auch nicht mehr für die Sinne und das Thermometer fühlbar, läßt sich durch ein sehr einfaches Experiment beweisen, z. B. man fülle eine lange starke gläserne Röhre mit Gas (Luft), lege unten in die Glasröhre ein Stück Feuerschwamm, stecke einen genau paßenden, eingeschliffenen Stempel in dieselbe und drücke diesen mit einem starken Stoß bis auf den Grund, so wird sich aus der plötzlich zusammengepreßten Luft die gebundene Wärme frei machen, es wird eine Flamme entstehen und der auf dem Grunde des Glases liegende Feuerschwamm sich entzünden.

Der Sauerstoff ist nun einer der Grundstoffe, welcher mit der Wärme eine solche Verbindung eingeht, um mit derselben das gedachte permanent elastische Gas zu bilden. In einem solchen Zustande befindet sich der atmosphärische Sauerstoff.

Ferner, der Sauerstoff nimmt in der elektrochemischen Spannungsreihe seinen Standpunct am weitesten auf der negativen Seite ein; die brennbaren Stoffe stehen auf der positiven; ja sie bilden, insofern sie gar keinen Sauerstoff enthalten, das äußerste Polende dieser Spannungsreihe. Wir haben früher gesagt, daß die Anziehungskraft unter den Grundstoffen in dem Grade stärker wird, als ihre Entfernung von einander zunimmt.

Es sollen hier ein paar Beispiele angeführt werden, über das Verhalten einiger Grundstoffe, jenachdem sie rein für sich, oder in Verbindung mit einem Atome Sauerstoff auftreten.

Der Wasserstoff steht als solcher nach Delfs auf der äußersten positiven Seite der chemisch-electrischen Reihenfolge der Grundstoffe, er enthält als Gas die mehrste Wärme gebunden. Wird er, zusammen mit Sauerstoff, einer Verbrennung unterzogen, so entsteht eine enorme Hitze unter Verbreitung eines stark intensiven Lichtes. — Man kann sich diese Erscheinung bei der schönen Anwendung dieser beiden Gasarten auf die Hydrogen-Oxygen-Mikroscope verschaffen. — Ein Doppelatom Wasserstoff verbindet sich mit einem Atome Sauerstoff und es entsteht Wasser. In dieser Verbindung steht der Wasserstoff zwischen den positiven und negativen Elementen und ist indifferent. In diesem indifferenten, mit Oxygen verbundenen Zustande wird der allerbrennbarste Grundstoff, der Wasserstoff, zum Löschen des Feuers gebraucht.

Nach dem Wasserstoff folgt bei Delfs das Kalium

in der positiven Spannungsreihe der Grundstoffe. Wird das Kalium auf Wasser geworfen, so fährt es darauf als rothe Feuerkugel umher uud hinterläßt beim Erlöschen der helleuchtenden Flamme, eine kleine, klare Kugel, welche mit prasselndem Geräusch zerplatzt. Wird Kalium auf Eis geworfen, so entzündet es sich ebenfalls und fährt dabei hin und her. — Diese Erscheinung ist die Folge der Anziehung und Verbindung des Kaliums mit dem im Wasser befindlichen Sauerstoff, wobei die ausströmende Wärme den aus dem Wasser entbundenen Wasserstoff an der Atmosphäre entzündet. Bei dieser letzten Erscheinung ist aus der Verbindung von 1 Atom Kalium mit 1 Atom Sauerstoff in dem Wasser eine Aschenlauge, die ätzende Pottaschlauge gebildet, welche die Seifensieder zum Kochen der Seife gebrauchen.

Auf ähnliche Weise üben die brennbaren Grundstoffe auf den Sauerstoff der Atmosphäre eine ungeheure Anziehungskraft aus, und liefern uns in dieser chemischen Attraction die Gelegenheit, uns diese wohlthätige Himmelskraft als Feuer zu verschaffen. Kehren wir wieder zu dem Vorhingesagten zurück, daß das Feuer als katalysische Kraft von einem brennenden Körper auf einen brennbaren übertragen wird. Ist es nicht vorhanden, so kann es als Dynamide, durch Reibung, Druck u. dgl. aus seinem ruhenden Zustande geweckt werden. Ist das Feuer auf solche Weise geweckt, so wird es durch seine eigene Kraft erhalten.

Der brennende Körper zieht den ihn in der Luft

umgebenden Sauerstoff aus seiner feinen Verbindung mit der Wärme und führt ihn in einen dichtern über; er läßt die jetzt überflüssige, gebundene Wärme fahren und verursacht Hitze. Die Intensität der Oxydation der brennbaren Körper bedingt die Stärke der Hitze, daher auch ein durch die Kunst vermehrtes stärkeres Zuströmen von Sauerstoff den Wärmegrad erhöhet. Bei der Verbrennung strebt die Wärme, vermöge ihrer Leichtigkeit, aufwärts, der in seiner Form beengte Sauerstoff verursacht einen luftleeren Raum, wohin fortwährend neue Luft strömt und die Verbrennung unterhält. Dieser Proceß dauert so lange fort, als noch entgegengesetzt polarische Grundstoffe des Sauerstoffs und des brennenden Körpers vorhanden sind.

Bei der Verbrennung werden neben dem Verbrennungsproceß, aus dem brennbaren Körper, durch die entwickelte Wärme, leichte brennbare Gase ausgetrieben, diese schweben über dem Feuer, entzünden sich gleichfalls und bilden die Flamme.

Da es größtentheils kohlenstoffhaltige Körper sind, die wir als Brennmaterial benutzen, so ist der größte Theil des Products der Verbrennung oxydirter Kohlenstoff oder Kohlensäure, die in der Atmosphäre entweicht. Der Kohlensäure gesellen sich einige unvollständig verbrannte Theile und gebildetes Wasser bei, und in dem Rückstande, der Asche, bleiben die feuerfesten Salze und Metalloxyde zurück.

Die richtige Würdigung dieser Erscheinung wird uns später einen guten Anhalt geben, wenn die Frage gelöst werden soll, wie die Kräfte des Bodens zur

Fruchtbarmachung gesteigert werden können. Wir müssen daher diejenigen, denen diese Erscheinungen nicht geläufig waren, dringend bitten, das Gesagte zu beherzigen, damit bei der spätern Anwendung der Lehre auf die Fruchtbarmachung des Bodens Manches nicht unverständlich bleibe.

Ebensowohl wie das Feuer bei der Oxydation der Grundstoffe Wärme und Licht freimacht, ebensowohl kann das Feuer auch zur Desoxydation der oxydirten Grundstoffe angewendet werden. Die Wärme dehnt aus, daher lockert und löset auch die Hitze Verbindungen, die sich auf keinem andern Wege trennen lassen.

Aus einem Metalloxyde wird durch Glühen der Sauerstoff ausgetrieben, und wird gewiß dieser Umstand noch oft benutzt werden, um einem Acker, welcher zu viel negative Bestandtheile besitzt, ein richtigeres Verhältniß seiner polarischen Mischungstheile zu verschaffen.

Es soll hier nur beiläufig angeführt werden, daß sowohl wie der Wasserstoff durch die Verbindung mit Sauerstoff im Wasser seine ganze Positivität verloren hat, Kalk und Thon durch das Glühen in ihrer polarischen Spannkraft bedeutend gesteigert werden.

Nun noch eine Frage, welche sich bei diesem Vortrage gewiß schon mancher gemacht hat; woher kommt alle die Wärme, die wir täglich consumiren; nicht allein als Lebensstrom in unsern Adern, sondern auch als Feuerung in unsern Oefen, auf unsern Feuerheerden und bei allen vulkanischen Geschäften; woher kommt alle Wärme, die wir täglich der Luftform des

Sauerstoffs entnehmen, und die wohl endlich consumirt werden könnte, wenn nicht eine unversiegbare Quelle in demselben Grade sie wieder hergebe? — Die Wärme kommt wieder aus der Sonne, und immer wieder aus der Sonne, die uns also mit allen Bewohnern der Erde an diesem Gängelbande, wie die Mutter das geliebte Kind, führt.

So wie das unterm Tiegel brennende Feuer dem darin glühenden Metalloxyde Wärme reichen muß, damit das Oxygen als Sauerstoffgas mit der empfangenen gebundenen Wärme entweiche, so machen es auch die Pflanzen in ihrem Verhalten zur Sonne. Sie nehmen aus dem Sonnenlichte die Wärme auf, um die ihr zugeführte Kohlensäure und einen Theil des Wassers zu desoxydiren, und das Sauerstoffgas, ausgestattet mit dieser Wärme, als neue Lebensluft an die Atmosphäre zu überliefern, und den Kohlenstoff, den Wasserstoff, sowie noch manche andere Stoffe zu ihrer Massenvermehrung zu verwenden.

Die Weisheit des Allgütigen stellte also die Sonne an das Firmament, nicht nur um Licht zu verbreiten, nicht allein um dafür zu sorgen, daß wir unsere Speicher mit Früchten, unsere Magazine mit Feurung füllen können, sondern sie giebt auch der Lebensluft, die im Winter gebunden ist, durch den im Sommer desoxydirenden Lebensproceß der Pflanzen neue Spannkraft, damit wieder im Winter weder die innere noch die äußere Wärme fehle!

Aus diesem Grunde ist das Feuer von den Physikern auch Aether genannt worden, selbst Newton

glaubte an das Dasein des Aethers im Weltraume. Er erklärte schon aus demselben den Zusammenhang der Körper und leitete das Gesetz der Schwere von demselben ab. — In Okens Naturgeschichte heißt es: Der Aether ist die erste, unendlich dünne und deshalb leichte Materie, welche den ganzen Weltraum ausfüllt, ist mithin die Grundmasse, durch deren Verdichtung alle schweren oder wägbaren Materien entstehen. Wenn dieser Aether in die schweren Materien dringt und dieselben ausdehnt, so erscheint er als Wärme. Wenn er umgekehrt sich zwischen zwei verschiedenen schweren Materien befindet, und von denselben polarisirt oder gleichsam electrisirt wird, so erscheint er als Licht, so wie er durch die Wechselwirkung der Sonne und der Planeten zum Vorschein kommt. Licht und Wärme aber sind die Verbindung mit der feinen Materie des Aethers, Feuer. Der Aether erscheint demnach unter drei Zuständen. Einmal als die ursprüngliche Materie oder als Schwere, wodurch er in sich selbst ruht, und nach einem Mittelpuncte oder Centrum strebt, welches sich als Sonne zeigt; dann als Wärme, welche sich auszudehnen strebt, und an den Gränzen des Aethers die Planeten hervorbringt; und endlich als Licht, welches zwischen beiden, nemlich dem Centrum und der Peripherie die Verbindung herstellt, und beide in Thätigkeit erhält.

Wir wollen uns hier nicht weiter auf die Hypothesen über die Natur des Aethers einlassen, zumal derselbe nicht mehr als Körper anerkannt wird, wir haben nur zur allgemeinen Verständlichung diese

Stelle citiren wollen, weil daraus hinlänglich begreiflich wird, warum das Feuer früher immer als erstes Element genannt ist. Auf die Wichtigkeit der Wirkungen des Feuers, des Lichts und der Wärme, und die Anwendung derselben zum Nutzen der Landwirthschaft werden wir später zurück zu kommen Gelegenheit nehmen; hier sollen nur noch aus dem Vorhergehenden die folgenden allgemeinen kurzen Lehrsätze gezogen werden: daß,

1) Körper welche aus einem dünnen oder feinen Zustand in einen dichtern übertreten, gebundene Wärme frei machen, — Wärme hergeben;
2) den Körpern, welche aus einem dichtern in einen feinern Zustand übergeführt werden sollen, freie Wärme zum Binden gereicht werden muß;
3) durch die, durch das Feuer bewirkte Desoxydation der Körper, ihr electro-chemisches Verhalten gesteigert wird und
4) durch die Oxydation der Körper oder Grundstoffe, diese Spannung wieder abnimmt.

Das Wasser

spielt eine so wichtige Rolle in der ganzen organischen und anorganischen Natur., daß wir uns nicht darüber wundern können, wenn unsere Vorfahren ihm unter den 4 Elementen die zweite Stelle eingeräumt haben.

Das Wasser ist leicht zerlegbar in die beiden Grundstoffe, Wasserstoff und Sauerstoff, (H und O) woraus es zusammengesetzt ist. Wird ein electrischer Strom

durch Wasser geleitet, so bewegen sich die positiven Atome desselben, mit dem positiven Strome der electrischen Kraft, die negativen Atome dagegen, mit dem negativen Strome fort, und kommen dort wieder zum Vorscheine, wo die entgegengesetzten Polaritäten in das Wasser hinein geleitet sind.

Die auf diese Weise aus der Verbindung getretenen Grundstoffe des Wassers üben nun in dem ganzen Chemismus der Erdbestandtheile einen mächtigen Einfluß aus, und bedingen zum großen Theile die Vereinigung aller verwandten Körper, in demselben Verhältniß, wie sie mit einander verbunden waren und sich wieder zu verbinden streben.

Die beiden Grundstoffe H und O gehören, wie wir schon oben gezeigt haben, zu den chemischen Vocalen. Im Allgemeinen haben wir schon die Wichtigkeit der vier Vocale in dem organischen Naturreiche hervorgehoben. Hier soll nun gezeigt werden, wie nothwendig diese beiden Vocale bei allen Salz- und Krystallbildungen sind.

Um ein Salz zu bilden, dazu gehören zwei Theile: eine Säure und eine Basis (Laugensalz oder Metall). Die Säure tritt immer als negativ-electrisch auf, dagegen die Basis, positiv. Nun bemerke man wohl, wie interessant sich der ganze Hergang in diesem Bildungsproceße macht.

Oben haben wir schon gesagt, daß der Wasserstoff weit auf der positiven Spannungsreihe der Grundstoffe steht; der positive Wasserstoff tritt nun, durch eine Dynamide in Bewegung gesetzt, aus der Mitte

der ihm gleichgesinnten Grundstoffe heraus, verbindet sich mit einem chemischen Consonanten, der hier Radical genannt wird, und ertheilt diesem erst die Selbstständigkeit, mit einer Anzahl des negativen Vocals, des Sauerstoffs, sich verbinden zu können, um auf diese Weise eine scharfe, schneidende Säure zu Tage zu fördern.

Von der andern Seite bewegt sich der negative Vocal O, der Sauerstoff, allen negativen Radicalen, Schwefel, Selen, Stickstoff, Fluor, Chlor, Brom, Jod, Phosphor u. s. w. vorbei, dem Metalle zu und ertheilt diesem erst die Eigenschaft einer Basis, eines Laugensalzes.

In demselben Verhältnisse nun, wie diese beiden Metalloide, von uns Vocale genannt, mit den Metallen und Radicalen zusammengetreten sind, führen sie diese als Basis und Säure wieder zusammen und bilden, grade in demselben proportionellen Verhältnisse, als sie vorher im Wasser vereinigt waren, Salze, welche, sowie das Wasser, gleichfalls, gewöhnlich neutral sind.

Diese Vermittelungsrolle führt das Wasser nun in der ganzen todtgenannten Natur, in der ganzen anorganischen Welt, mit einer so großen Genauigkeit aus, als der beste Dialectiker sie, bei der Combination der Buchstaben zu Wörtern nur anwenden kann. — Ja mit einer Präcision, daß darauf mit mathematischer Genauigkeit, die chemische Formlehre, Stöchiometrie, gebauet werden konnte.

Das Wasser, welches diese Copulation unter den negativen und positiven Atomen der Grundstoffe ver

anlaßt und später in den Metallsalzen vorhanden ist, wird Krystallisationswasser genannt.

Will man Krystallisationswasser aus einem Krystalle austreiben, so bedarf es einer großen Hitze. Nach dieser Trennung bestrebt sich das seines Krystallwassers beraubte Metallsalz sogleich wieder mit neuem Wasser eine Verbindung einzugehen. Die Wahlverwandtschaft, welche hierbei stattfindet, macht nun gebundene Wärme frei, indem sie das Wasser wieder in feste Krystallform überführt.

Beim Löschen des gebrannten Kalks kommt diese Erscheinung genugsam vor, die doch, so oft gesehen, Manchem bis in seinen alten Tagen ein Räthsel bleibt.

Eine zweite Eigenschaft, welche dem Wasser inne wohnt, ist die, als solches unzersetzt, neue Verbindungen einzugehen, und nach Verhältniß der Anzahl Atome desselben, mit einer gegebenen Anzahl Atome eines andern Naturkörpers, eine große Mannigfaltigkeit der nähern Bestandtheile des organischen Reichs zu bilden; bei dieser Umwandlung ist besonders, wie wir oben gesehen haben, die Katalyse thätig. Diese Umbildungen nach Anzahl der Wasseratome, kann man in den Pflanzen, rückwärts und vorwärts vor sich gehend beobachten, indem z. B. etwas mehr Hydratwasser mit dem Kohlenstoffe, Stärkemehl, Gummi und Zucker; etwas weniger, Holzfaser, bildet.

Durch den Lebensproceß der Pflanzen, unter Einwirkung der Dynamide, geht diese Action in den Pflanzen um so lebhafter vor sich, als die belebenden

Strahlen der Sonne auf die Pflanzen fallen, um das Wachsthum derselben zu unterhalten.

Eine dritte Eigenschaft des Wassers besteht in der Verbindungsfähigkeit mit vielen andern Körpern. Es dient als Lösungsmittel, mechanisch und chemisch, um auf diese Weise, sonst feste Bestandtheile, fortzuführen und sie den organischen Wesen zuzubringen, um von ihnen in sich aufgenommen zu werden. Das Wasser besitzt diese Eigenschaft in einem solchen Grade, daß nie reines Wasser, in und auf der Erde fließend, angetroffen wird.

Aus dem täglichen Leben ist bekannt, daß Brunnenwasser, welches gekocht wird, beim Kochen grau oder weislich wird. Dieses thut derjenige kohlensaure Kalk, welcher in demselben durch Kohlensäure, eine Luftart, die durch die Hitze ausgetrieben wird, aufgelöset ist. Ferner ist bekannt, daß bei fortgesetztem Kochen der sog. Salpeter, der Blasenstein, sich ansetzt; die gebildete Kruste ist aber nicht, wie man zu sagen pflegt, Salpeter, sondern Gyps, welcher die Eigenschaft hat, sich in einer gewissen Quantität Wasser aufzulösen; wenn von dem Wasser durch das Kochen ein Theil verdunstet, so scheidet sich der in dem Wasser aufgelös't gewesene Gyps aus, lagert sich an den Wänden des Kessels ab, und dies ist der Blasenstein.

Von der Gegenwart der fremden Bestandtheile in dem fließenden Wasser kann man sich am schnellsten durch verschiedene Reagentien der Chemiker überzeugen, z. B. wird ein kleesaures Salz, welches in destillirtem Wasser aufgelös't ist, (kleesaures Kali) zuge-

schüttet, so wird das Wasser, wenn Kalk darin ist, sogleich weiß werden, und dieser sich allmählich in ganz feinen Flocken, als unauflöslicher kleesaurer Kalk auf dem Boden ablagern. — Enthält das Wasser Eisenoxydul, so wird es durch eine Auflösung von Kaliumeisencyanür anfänglich weiß getrübt, welcher Niederschlag an der Luft eine schöne blaue Farbe bekommt. — Salpetersaures Silber schlägt aus dem Wasser die Kochsalzsäure nieder, die sich nacheinander im Lichte, in Weiß, Violett, Braun und Schwarz verwandelt. Aehnliche Metamorphosen gehen vor unter Hinzufügung vieler Prüfungsmittel, womit man alle fremden Bestandtheile auffinden kann, die uns hier aber nur den Beweis liefern sollen von der großen Neigung des Wassers, fremde Bestandtheile in sich aufzunehmen.

Auch mit der Wärme geht das Wasser ganz verschiedene Verbindungen ein und wird in seiner Eigenschaft zu fremden Körpern unendlich modificirt. Der eine Körper wird bei erhöheter Temperatur des Wassers in größerer Menge aufgenommen, der andere wird bei höherer Temperatur wieder ausgeschieden; auf welche Eigenschaft so mancher technische Nutzen begründet ist, die aber auch in der Kochkunst für unsere Hausfrauen nicht gleichgültig sein kann. Doch würden uns die vielen Nutzanwendungen, welche wir aus dieser Eigenschaft ziehen können, für unsere gegenwärtige Aufgabe zu weit führen.

Je nachdem der Grad der Wärme zunimmt, mit dem man auf eingesperrtes Wasser einwirkt, nimmt

dasselbe eine soviel stärkere Spannkraft an, so daß man endlich bei zu großer Hitzanwendung Gefahr läuft, die stärksten Behälter zu sprengen.. Hierauf beruhet allein die Kraft der Dampfmaschinen, womit Triebwerke der verschiedensten Art in Bewegung gesetzt werden. Für uns Landwirthe ist diese Eigenschaft des Wassers aber nicht von der Wichtigkeit, als viertens diejenige, beim Erhitzen in Dampfform über zu gehen. Eine gewisse Quantität Hitze wird dabei gebunden und die Dämpfe steigen empor. — Aehnlich wie die Bildung der Dämpfe, werden Wassertheile durch Wind, Wärme und Electricität in Dunstform übergeführt.

Sollte das Wasser vom Schöpfer bloß zum Spaß die Eigenschaft bekommen haben, verdunsten zu können, die Lüfte zu durchziehen und als Thau und Regen der Erde wieder zugeführt zu werden? — Wollte der liebe Gott den Pflanzen nur Wasser zuführen, so würde er dieses auch noch auf andere Weise haben ausführen können; er hätte auch die Bewässerung von unten und durch die Wurzeln leiten können, da diese doch die Eigenschaft besitzen, die Feuchtigkeit aus der äußersten Spitze derselben in die höchsten Gipfel und weitesten Blattspitzen der Pflanzen zu führen. Nein diese Eigenschaft hat noch einen andern Zweck, wodurch zugleich in der ganzen Schöpfung das beste Gleichgewicht erhalten wird, und diese Aufgabe wird soviel mehr gefördert, durch die vorhin erwähnte Eigenschaft und das Bestreben des Wassers, fremde Verbindungen eingehen zu wollen.

Der Zweck ist nämlich dieser: Auf der ganzen Oberfläche der Erde ist Leben, sowohl im Wasser als auf dem Lande; Milliarden Geschöpfe verdanken dem Schöpfer ihr Dasein. — Ueberall auf der Erde ist Tod — wer das Ziel seiner irdischen Laufbahn erreicht hat, muß sterben — Mensch und Thier, Fisch und Vogel, Wurm und Insect, Alles eilt täglich seiner Auflösung zu! — Milliarden Geschöpfe müssen verwesen und ihre aufgelös'ten Bestandtheile verflüchtigen sich, verbreiten sich in der Luft. Das verdunstete Wasser durchziehet die Lüfte, reinigt sie wieder und führt die flüchtigen Theile in seiner Verbindung der Erde und den darauf wachsenden Pflanzen wieder zu.

Aber auch als Lockerungsmittel spielt das Wasser im Erdreiche eine wichtige Rolle. Diese Eigenschaft besitzt es im hohen Grade, fünftens durch sein Verhalten in der Kälte. Fällt die Temperatur unter 0 Grad, so erstarrt dasselbe zu einer festen Masse, die wir Eis nennen, wobei es sich wegen seiner porösen Beschaffenheit wieder ausdehnt. Das Wasser, welches in feste und harte Erdmassen eindringt, sprengt in diesem gefrorenen Zustande dieselben und bereitet dadurch die Ackerkrume für eine bessere Frühjahrsbearbeitung vor. Dadurch, daß die festesten und zähesten Theile durch das gefrorene Wasser auseinander gerissen werden, ist nach einem kalten Winter der Boden immer viel besser zu bearbeiten.

Das Gefrieren des Wassers scheint mir auch eine Kraft zusein, vermittelst welcher Felsen aus der Erde gehoben werden. Ich denke mir die Sache so: Die Dünste.

welche an den Felsen leicht niederschlagen, sammeln sich als Wasser unter denselben; die Steine als gute Wärmeleiter lassen im Winter eben so leicht die Kälte durch, das Wasser unter ihnen wird zu Eis, nimmt einen größern Raum ein, hebt den Stein, und wenn die Frühjahrssonne dieses wieder auflös't, so dringt die umgebende Erde nach und der Stein kommt jeden Winter etwas höher zu liegen.

Die große Wichtigkeit des Wassers im ganzen Naturreiche ist genugsam nachgewiesen und hat ein geistreicher Mann auch einmal die Analogie der Menge desselben im Pflanzen- und Thierreiche, mit der Menge auf der Erde in directe Beziehung gebracht. Hlubeck behauptet, daß alle Untersuchungen zu der Ueberzeugung führen, daß bei den organischen Wesen kein anderes Verhältniß Statt finden kann, als dasjenige, welches auf der Oberfläche desjenigen Planeten angetroffen wird, dem die organischen Wesen angehören. Er erklärt es daher, daß Pflanzen und Thiere nahe an 3/4 ihrer Bestandtheile aus Feuchtigkeit bestehen.

Behalten wir hiervon nur soviel bei, daß nicht allein zur Bildung sämmtlicher Pflanzen und Thierbestandtheile unendlich viel Wasser erforderlich ist, sondern daß auch noch viel mehr Wasser auf den verschiedenen Wegen dazu dienen mußte, theils als Thau, theils als Regen den Pflanzen die größte Menge ihrer Nahrung zuzuführen, so wird man sich von der großen Wichtigkeit desselben immer mehr überzeugen.

*

Sollen die Producte, welche der Landwirth dem Boden abgewinnt, zum Nutzen für spätere Zeiten aufbewahrt werden, so muß die überflüssige Feuchtigkeit von denselben entfernt werden. Wie die Thätigkeit des Pflanzenlebens sich ihrem Ende nahet, verschwindet allmählig die Feuchtigkeit, bis die Pflanzenwurzeln zuletzt ganz ihren frühern Dienst der Zuführung des Wassers versagen. Nun fängt der Landmann an zu klagen, wenn in der Erndte die Regenschauer ihn gar zu oft treffen. — Jetzt fängt die Feuchtigkeit wieder an, auflösend zu wirken und das zu zerstören, was früher durch ihren wohlthätigen Einfluß geschaffen ist. Der Landwirth muß daher eilen, die gewonnene Erndte unter das schützende Dach zu bringen und mit Umsicht und Verstand dabei zu Werke gehen.

Die Abfälle aber soll er möglichst bald wieder der zerstörenden Einwirkung der Naturkräfte überweisen, wobei die Feuchtigkeit wieder eine Hauptrolle spielt und den Umstand bedingt, ob zur Zersetzung der Rückstände eine Fäulniß, die unter Einwirkung vielen Wassers eintritt; oder eine Verwesung, die mehr auf trockenem Wege erreicht wird, seiner Absicht dienlicher ist. — Hierbei wird nicht allein die Art und Weise der Bearbeitung der Ländereien das Mittel an die Hand geben, das Beste für die künftige Fruchtbarkeit zu erreichen, sondern ganz besonders wird es eine practische Trockenlegung oder Bewässerung der Felder sein, womit die Absicht zu erreichen ist.

Das hier einschlagende Drainirungssystem und die

Kunstwiesencultur würde uns ein Mittel an die Hand geben, uns über den Nachtheil oder Nutzen des Wassers weiter aussprechen zu können, allein diese Aufgaben müssen wir für eine spätere Zeit aufgespart bleiben.

Die Luft

besteht aus einer Menge kleiner Körperchen, ausgedehnt durch die Wärme zu einer sehr feinen Flüssigkeit. Diese Körperchen gehören zur Klasse der Metalloide und bestehen größtentheils aus den chemischen Vocalen. Wenigstens sind es die vier chemischen Vocale der Grundstoffe, welche hier die wichtigste Rolle spielen.

Die Verbindung dieser Grundstoffe mit der Wärme wird Gas genannt. Es giebt einfache und zusammengesetzte Gase, solche, die aus einem und aus mehreren Grundstoffen mit der Wärme gebildet sind. Die Atome dieser Grundstoffe treten wieder zu festen Massen zusammen, sobald ihnen die gebundene Wärme genommen wird.

Das Gemenge der durch die gebundene Wärme entstandenen Gase dieser Grundstoffe, so wie es auf der Erde vorkommt, wird Athmosphäre genannt. Athmosphäre und Luft ist in gemeinem Leben gleichbedeutend.

Die verschiedenen Gase, welche die athmosphärische Luft bilden, treten, wie sie vorkommen, mit einander nicht in chemische Verbindungen, sondern jedes Gas bleibt in der Luft für sich fortbestehen und kann

aus der allgemeinen Mischung wieder ausgeschieden um für sich verwendet zu werden. Die zurückbleibende Luft fährt dann fort die Athmosphäre zu bilden.

Ungeachtet ihrer großen Feinheit hat die Luft mit dem Wasser manche Eigenschaft gemein. Z. B. werden verschiedene Flüssigkeiten, Wasser und Alcohol, zusammengegossen, so mischen sich die einzelnen Theile derselben so innig mit einander, daß überall in dem ganzen Raume, der mit der Mischung gefüllt wird, verhältnißmäßig gleich viele Atome Alcohol und Wasser sind. Obgleich der Alcohol bedeutend leichter ist, als das Wasser, bleibt er doch nicht auf der Oberfläche. Bei der Erhitzung dieser Flüssigkeit scheidet der Alcohol sich in Dunstform ab, indem er mit weniger Wärme zum Verdunsten gebracht wird als das Wasser, und im Rückstande bleibt das Wasser unverändert.

Aehnlich geht es mit den verschiedenen Gasen zu, welche die athmosphärische Luft bilden, wenn andere hinzukommen und ausgeschieden werden. Sie mögen leichter oder schwerer als die übrige Luft sein, sie verbreiten sich in derselben gleichmäßig, wie der Alcohol im Wasser, und können jeder Zeit wieder aus derselben geschieden werden, ohne daß die Luft von ihrer ursprünglichen Eigenschaft etwas einbüßt.

Von Körpern, welche bei demselben Umfang ein verschiedenes Gewicht haben, sagt man, ihr specifisches Gewicht ist verschieden, das absolute Gewicht ist gleich. Ein Pfund Federn oder ein Pfund Blei bleiben immer absolut ein Pfund, die Federn

sind aber doch specifisch leichter. Werfen wir in einen Sack mit Federn deren absolutes Gewicht an Blei, so ist dieses für unser Auge verschwunden und der Rauminhalt ist derselbe geblieben.

Ist ein Behälter mit geschmolzenem Blei angefüllt, so kann keine Feder mehr hineingebracht werden, viel weniger das absolute Gewicht des Bleies an Federn.

Die Nutzanwendung, welche wir hieraus ziehen können, ist, daß Körper von verschiedenem specifischen Gewicht, zusammen einen größern Raum erfordern, als jeder für sich, der Raum beider aber nicht soviel beträgt als die Rauminhalte der beiden verschiedenen Körper zusammengenommen. Wasser und Alcohol zusammen, vermehren den Raum, aber nicht in dem Verhältniß der einzelnen Quantitäten. Eine Tonne Alcohol mit einer Tonne Wasser gemischt, geben mehr als eine Tonne Branntwein, aber keine zwei.

Ebenso ist es auch mit der Luft. Die einzelnen Gase haben nach den Grundstoffen, aus denen sie gebildet sind, verschiedene Dichtigkeiten, ein verschiedenes specifisches Gewicht. Die auf der Oberfläche der Erde gebildeten und in die Athmosphäre übergetretenen Gase vermehren im Ganzen den Rauminhalt der Luft, aber nicht nach Verhältniß ihres eigenen. Sie verändern aber dadurch die Dichtigkeit der Athmosphäre, vermischen sich auch innig mit ihr, als ob sie ein chemischr Bestandtheil derselben wären.

Ueberall gleich vertheilt, oben und unten, können sie jeder Zeit wieder absorbirt werden, wornach Masse und Dichtigkeit sich reducirt, das Mischungsverhältniß

verändert wird, eine gleichmäßige Vertheilung aber bald wieder eintritt. Es werden freilich oft dadurch in den großartigen Massen der Atome bedeutende Wallungen verursacht.

Die Luft ist elastisch, durch Wärme wird sie ausgedehnt, durch Kälte wieder zusammengezogen. Die Ausdehnung der Athmosphäre durch die Wärme bringt in derselben, an den Stellen, wo diese stattfindet, eine Strömung hervor, welche regelmäßig und unregelmäßig sein kann.

Die Gase haben nämlich die Eigenschaft, außer der gebundenen Wärme, freie Wärme aufzunehmen. Durch die Erwärmung dehnen sie sich aus, werden specifisch leichter und steigen nach oben. Die angränzenden kältern Atome fließen dahin, wo die erwärmten leichtern Atome sich entfernt haben. Die Luftsäule senkt sich nun dort, wo die kalten Atome fortziehen und die leichtern erwärmten Atome fließen oben nach der entstandenen Versenkung zurück. Hierdurch entsteht eine Circulation in der Luftmasse, die uns als Wind erscheint, bei welcher unten, an der Oberfläche der Erde, der Wind dahin wehet, wo die Erwärmung stattgefunden hat, oben aber der Luftstrom, der Wind, wieder dahin zurückgeht, woher die kältere Luft sich entfernt hat.

Die allgemeine großartige Erwärmung der Erde durch die Sonne bringt große regelmäßige Luftströmungen hervor.

Die partialen und veränderlichen Strömungen, die Localwinde, sind die Folge ähnlicher Ursachen, die

sich nach sehr verschiedenen Verhältnissen auf der Erde richten. Berg und Thal, Wasser und Land kommen hiebei in Betracht, wie auch Ursachen der verschiedensten meteorologischen Art, worauf wir später zurückkommen werden.

Diese Bewegung in der Athmosphäre ist das Mittel, wodurch die gleichmäßige Vertheilung der einzelnen Bestandtheile gefördert wird, sie ist so zu sagen das Rührholz, womit die verschiedenen Theile gemischt werden.

Man könnte leicht glauben, daß die feine flüssige Materie, welche die Athmosphäre bildet, nicht abhängig wäre von der Bewegung der Erde, oder daß sie sich bei ihrer Feinheit nicht gleichmäßig mit derselben herumbewegte, dieses würde aber eine irrige Ansicht sein. Ebensowohl wie das Wasser im Weltmeere im Ganzen und Großen eine gleichmäßige Oberfläche hat, bildet sich diese auch auf der Oberfläche der Athmosphäre. Sie ist über die ganze Erdoberfläche wie ein großes Luftmeer ausgegossen, worin Berg und Thal den unebenen Untergrund bilden, ohne Einfluß auf die obere Fläche dieses Meeres auszuüben.

Aehnlich wie das Wasser, welches in einem Glase befindlich und in einen Reif gesetzt, oder wie ein mit Wasser gefüllter Eimer, mit Schnelligkeit in der Luft geschwungen, nicht einen Tropfen fahren läßt, sondern sich in dem Glase oder Eimer mit einer etwas eingedrückten Oberfläche hält, ist es auch mit der Luftflüssigkeit auf der Oberfläche der Erde. Durch die

Centrifugalkraft wird die flüssige Luft, abgesehen von den inneren Strömungen, in regelmäßiger, mit den Schwingungen der Erde analogen Form festgehalten, so daß sich jedes Atom der Luft mit der ganzen Erdmasse in gleichen Kreisen und gleichschnell fortbewegt. Eine Störung kann nur eintreten, wenn die Bewegung plötzlich einmal aufhören sollte, wie das Wasser in dem Glase oder Eimer aus demselben herausstürzen würde, wenn man mit der schwingenden Bewegung plötzlich aufhörte. Ein so plötzliches Stillstehen der Erde würde aber auch nicht allein die Bestandtheile der Athmosphäre im Weltall zerstreuen, sondern auch alle Bestandtheile der Erde untereinander würfeln.

Die regelmäßige Form der Athmosphäre ist aber doch nicht frei vom Steigen und Fallen der Oberfläche, ähnlich wie das Wasser im Weltmeere, an der einen Stelle mehr, an der andern weniger. Von diesem Steigen und Fallen der Athmosphäre ist das Steigen und Fallen der Barometer abhängig. Humboldt sagt hierüber: Die regelmäßigen, zwischen den Tropen so leicht bemerkbaren Schwankungen, eine Art Ebbe und Fluth der Athmosphäre, kann nicht der Massenanziehung des Mondes zugeschrieben werden sie ist nach der geographischen Breite, den Jahreszeiten und der Höhe des Beobachtungsortes über dem Meeresspiegel verschieden. Ihre Regelmäßigkeit ist so groß, daß man, besonders in den Tagesstunden, die Zeit nach der Höhe der Quecksilbersäule bestimmen kann, ohne sich im Durchschnitt um 15 bis 17 Mi-

nuten zu irren. In der heißen Zone des neuen Continents, an den Küsten, wie auf Höhen von mehr als 12,000 Fuß über dem Meere, wo die mittlere Temperatur auf 7° herabsinkt, habe er die Regelmäßigkeit der Ebbe und Fluth des Luftmeeres weder durch Sturm, noch durch Gewitter, Regen und Erdbeben gestört gefunden.

Die Eigenschaften der Luft, welche wir bisher angeführt haben, dienen besonders dazu, das Gleichgewicht wieder herzustellen, dessen Nichtvorhandensein das Leben der Menschen und Thiere und den technischen Betrieb der Erstern zu stören droht.

Die Beschaffenheit der Luft, welche unsern Sinnen dienlich ist, darf aber auch nicht übergangen werden. Es ist die Eigenschaft derselben, welche das Hören und Sehen auf der Erde möglich macht. Die Luft ist nämlich die „Trägerin des Schalles" also auch die Trägerin der Sprache, der Mittheilung der Ideen, der Geselligkeit unter den Völkern. Wäre der Erdball der Athmosphäre beraubt, wie unser Mond, so stellte er sich uns in der Phantasie als eine klanglose Einöde dar.

Endlich ist die Luft von allen Körpern der durchsichtigste, wiewohl ihr doch nicht alles Licht-Absorbtions-Vermögen mangelt; die blaue Farbe des Himmels legt dar, daß sie eine gewisse Portion Licht absorbirt, theils mit Durchlassung und theils mit Reflection der der absorbirten Portion angehörigen hellblauen Strahlen.

Wenn wir bisher mehr der physicalischen Eigenschaften der Luft gedacht haben, so werden wir uns in

dem Folgenden zu der Zusammensetzung derselben wenden, damit die Kunde davon uns bei unsern spätern Betrachtungen über die Fruchtbarmachung der Ländereien nützlich werden möge. — Der Hauptbestandtheil der Luft ist das Stickstoffgas. Dem Raume nach beträgt seine Menge 79,19% und mit Beobachtung der in der Athmosphäre vorkommenden veränderlichen Bestandtheile, durchschnittlich 78,49%. Der Grundstoff dieses Gases wird Stickstoff oder Azot genannt, wegen seiner Eigenschaft als Gas, daß in demselben das Feuer erlischt und das Leben aufhört. Als Radical der Salpetersäure wird er auch Salpeterzeugender Stoff genannt. Die lateinische Benennung ist daher Nitrogenium.

Der Stickstoff ist leichter als die athmosphärische Luft, sein eigenthümliches Gewicht wird zu 0,972 angenommen.

Ungeachtet seiner starken Verbreitung kommt er in sehr geringer Menge im Pflanzen- und Thierreich vor, obgleich das Vorkommen des Wenigen doch eine Hauptbedingung ihres Gedeihens ist.

Er geht sehr schwer in fremde Verbindungen ein. Der Grund davon ist, daß diese Verbindung nur bei Abwesenheit der Wärme vor sich zu gehen scheint, als Gas wird er dagegen durch seine gebundene Wärme geschützt.

Seine Lichtbrechung ist stärker, als die der Athmosphäre. Ziehen wir zwischen ihm einen Vergleich als Flüssigkeit, mit dem Wasser, so nimmt das Stickstoffgas, so wie dieses, fremde Bestandtheile in sich

auf, ohne mit ihnen chemische Verbindungen einzugehen, die es wieder fahren läßt, ohne sich weiter dabei zu betheiligen.

Das Gas, welches in der Athmosphäre mit dem Stickstoff gemischt, nächst ihm am reichhaltigsten vorhanden ist, ist das Sauerstoffgas. Dem Raume nach beträgt seine Menge 20,81% und mit Berechnung der vorkommenden veränderlichen Bestandtheile, durchschnittlich 20,62%. Der Grundstoff dieses Gases geht als Bestandtheil in die meisten unorganischen Zusammensetzungen ein, so wie mit höchst wenigen Ausnahmen in alle organischen Körper. Es ist geruch- und geschmacklos und reichlich $^1/_{10}$ schwerer als die athmosphärische Luft. Sein Brechungsvermögen des Lichts ist geringer als bei irgend einem andern Körper.

Manche seiner Bestimmungen sind schon in den frühern Verhandlungen angeführt worden, und werden wir noch mehrfach Gelegenheit haben, auf sie zurückzukommen.

Hier soll nur angeführt werden, daß bei der großen Wichtigkeit desselben für das thierische Leben und für die Verbrennung, der Verbrauch enorm ist. Da aber doch der Unterschied in seiner Menge überall kaum bemerkbar wird, so liefert dieses den Beweis, wie schnell die Pflanzenwelt ihn wieder in seiner Reinheit darzustellen vermag.

So wie im Branntwein das Wasser der indifferente Stoff, der Alkohol das berauschende Element ist, welchem zum Wohlgeschmack oder zum medi-

cinischen Nutzen ätherische Oele, Gewürze, Zucker u. dgl. zugesetzt werden, ist in der Luft das Stickstoffgas der indifferente Stoff, dem als Hauptbestandtheil Sauerstoffgas beigemengt ist. Reiner Alcohol würde die Nerven zu stark angreifen, würde vielleicht eine innere Verbrennung verursachen. Reines Oxygengas würde den Lebensproceß zu stark anregen, daher diese weise Einrichtung, daß die Lebensluft durch einen unschädlichen, indifferenten Körper überall durchdrungen und verdünnt ist.

Wenn auch dieses Lebenselixir beiläufig nur zum 5ten Theil in der Athmosphärischen Luft enthalten ist, so beträgt dieses doch bei der enormen Höhe der Luftsäule, welche auf der Oberfläche unserer Erde nach einer Mittelzahl zu 9²/₃ geographische Meilen berechnet, soviel, daß die Menge im Verhältniß zu dem ganzen organischen Lebens-, Verbrennungs-, Verwesungs- und allen Processen, welche Sauerstoff aus der Athmosphäre verbrauchen, wenig in Betracht kommt. — Nach dem Gewichte der Luftsäule berechnet, ruhen auf jeder Tonne Landes über sieben Millionen Pfund, also eine Menge im Verhältniß zum Bedarf, die enorm ist.

Die dritte Gasart, welche in der Athmosphäre vorkommt, ist in ihrer Menge viel veränderlicher. Es ist die Verbindung eines Körpers, der allein mit der Wärme keine Verbindung einzugehen scheint, der sich aber mit dem Sauerstoffgas in verschiedenen Verhältnissen vereinigt, bei welcher Verbindung, wenn es das in der Athmosphäre befindliche Kohlensäuregas ist,

viele Wärme frei wird, wie wir dieses auch in der Abhandlung über das Feuer bereits angeführt haben.

Berzelius hat in seinem Lehrbuch der Chemie eine Mittheilung gemacht über die temporaire ungleiche Vertheilung der Kohlensäure in der Athmosphäre, das Resultat der Versuche von Sanssüre und Verver in der Gegend von de Sanssüre's Landgut Chambeiry bei Genf. In der Mittheilung heißt es: Regen vermindert den Kohlensäuregehalt der Luft; allein es ist nicht unmittelbar das Herunterfallen des Regens, was hier einwirkt, sondern die Wirkung ist mittelbar und beruht darauf, daß sich bei Durchnäßung der Erde der Kohlensäuregehalt der Luft vermindert und beim Austrocknen vermehrt. Darum ist ein Platzregen zuweilen ganz ohne Wirkung, während bei derselben Wassermenge, wenn sie sich bei einem anhaltenden Landregen ansammelt, eine bedeutende Veränderung beobachtet wird. Während eines trockenen Winters mit Frost und trockener Erde ist der Kohlensäuregehalt größer, bei Thauwetter geringer. Ueber großen Seen ist der Kohlensäuregehalt geringer als über dem Lande. Die Abweichung kann bis zu 0,5 auf 10000 gehen und war nach einer Mittelzahl 0,21. Natürlich ist die Verschiedenheit am größten bei ruhigem Wetter. In der Stadt Genf fand Sanssure den Kohlensäuregehalt der Luft, nach einer Mittelzahl von 15 vergleichenden Versuchen, zwischen Genf und seinem Landgute, um 0,31 Thl. auf 10000 Thl. Luft vermehrt. Auf Bergen größer als auf dem flachen Lande und weniger verschieden bei Tage und bei

Nacht, während er dagegen in der Ebene so variirt, daß er in der Nacht, nach einer Mittelzahl von 15 vergleichenden Versuchen, um 0,34 Thl. auf 10000 Thl. Luft größer ist, als bei Tage. Die Veränderung geschieht gewöhnlich in den ersten Stunden nach Sonnen-Aufgang und Nachmittags zwischen 4 und 8 Uhr für die Breite von Genf. Zwischen 9 Uhr Morgens und 3 Uhr Nachmittags ist der Kohlensäuregehalt wenig veränderlich. Stürme, indem sie dazu beitragen, die kohlensäurehaltigere Luft der höhern Regionen mit der untern zu vermischen, tragen dazu bei, den Kohlensäuregehalt zu vermehren. — Verver fand in 10000 Volumtheilen athmosphärischer Luft, als Mittelzahl von 90 Versuchen, 4,188 Thl. Kohlensäuregas. Das Minimum dieser Versuche, 3,57 und das Maximum 5,05. Der Kohlensäuregehalt war bei Regenwetter immer geringer. Während der Nacht war derselbe größer als am Tage, nach einer Mittelzahl um 0,399. Dieser Unterschied war im Juli, wo die Vegetation in ihrem höchsten Flor steht, am größten, er nahm ab während des September und October, und erreichte sein Minimum im November.

Diese sehr interessanten Versuche zeigen sehr deutlich, wie stark bevölkerte Gegenden den Kohlensäuregehalt der Luft vermehren, die Vegetation ihn vermindert, das Wasser die Kohlensäure anzieht und Winde die Differenzen ausgleichen.

Die Pflanzen bedürfen zum Wachsthum sehr vielen Kohlenstoff, dieser wird ihnen durch Luft und Wasser,

zum größten Theile in der Form von Kohlensäure zugeführt. Da hingegen bei der Verbrennung, bei der Respiration, bei der Fäulniß, bei der Verwesung u. s. w. die Luft beständig wieder mit derselben geschwängert wird. Im Ganzen gleicht sich der Bedarf mit dem Verbrauch so regelmäßig aus, daß, ungeachtet dieser Proceß auf der Erde schon viele 1000 Jahre fortgesetzt ist, der Durchschnittsgehalt an Kohlensäure doch noch immer nicht über 4,21 Theile von 10000, also noch nicht auf ½ pr. Mille gestiegen ist. Und doch liefert diese geringe Menge für das Pflanzenreich einen so großen Reichthum an Nahrung, daß die üppigsten Ernten ihn nicht zu erschöpfen vermögen. Es beträgt nämlich der Kohlensäuregehalt der Luft für eine Tonne Landes 24,000 ℔, abgesehen von dem auf dem Meere gelagerten Reichthum, welcher gegen das feste Land nach Regnaud eine Oberfläche im Verhältniß von 27 zu 10 einnimmt.

Außer der Kohlensäure sind noch verschiedene andere Gase und Dünste in der Luft verbreitet, welche Nahrung für die Pflanzen liefern, die zwar nicht ihrer Menge nach bestimmt, aber doch für das Gedeihen der Pflanzen eben so wichtig sind. Auf das Vorkommen dieser fernern Bestandtheile werden wir später, bei einer andern Gelegenheit zurückkommen.

Man kann leicht einmal den Versuch machen, wie viel ihrer Bestandtheile die Pflanzen aus der Luft zu ziehen vermögen, man verbrenne nur einige Pflanzen. Alles, was sich bei der Verbrennung verflüchtigt, können die Pflanzen wieder aus dem Reichthum der

Athmosphäre beziehen. Wie wenig bleibt in der Asche von dem ganzen Gewichte der Pflanze zurück, und selbst in diesem Wenigen sind noch manche Theile enthalten, die vielleicht bei einer andern Art Auflösung gleichfalls in Luftform übergegangen wären.

Der vierte Bestandtheil der Luft, der seiner darin vorkommenden Menge nach noch viel schwankender ist, das Wasser, befindet sich in derselben in verschiedener Gestalt. Als Luft kommt es in der Athmosphäre, als unbeständiges Gas, Wassergas, vor.

Verver fand als Mittelzahl von 50 Versuchen in 1000 Volumtheilen Luft 8,47 Volumtheile Wassergas. Das Maximum war 10,18 und das Minimum 6,1 Volumtheile. Dieses Mittel war jedoch während des Vormittags, bis 2 Uhr Nachmittags niedriger, nämlich = 7,97 Volumtheile und von 2 Uhr Nachmittags bis Abends höher, nämlich = 8,85 Volumtheile. Aber dieses ist größeren Verschiedenheiten unterworfen, sagt Berzelius, je nachdem die Länder am Meere oder großen Seen liegen, oder ob sie von größeren Wasserflächen weit entfernt sind, wo der Wassergasgehalt der Luft hauptsächlich von dem abhängt, was ihr durch die Wolken zugeführt wird.

Wie wichtig für den Ackerbau die Menge des Wassergases ist, wird man leicht begreifen, da dieses in trockenen Zeiten die Pflanzen gegen das Verdorren schützen soll. Die Menge des durchschnittlich vorhandenen Wassergases bestimmt auch zum Theil, ob es vortheilhafter ist, eine größere Weidewirthschaft zu

führen oder nicht, wie auch über das Vortheilhafte mancher andern Culturarten der Landwirthschaft.

Außer diesem in Gasform übergegangenen Wasser sind es, nach Humboldt, die Dünste, Nebel und Wolken, welche die Athmosphäre erfüllen, die einer Landschaft erst den malerischen Reiz geben.

Bei fortgesetzter Einwirkung der wärmenden Sonnenstrahlen und der Electricität auf sie, verwandeln sich die Wolken in Gas; die Luftmasse wird größer, übt auf das Barometer einen stärkern Druck aus und dasselbe muß steigen.

Nach einer solchen Auflösung der Dünste pflegt schönes Wetter zu folgen. Treten entgegengesetzte Umstände ein, wird die latente Wärme aus dem Wassergase absorbirt, so verliert dieses zum Theil seine Elasticität, seine Luftform, das Barometer wird fallen und es werden sich auch bald wieder Wolken sehen lassen. Man sieht diese Erscheinung am häufigsten in Gebirgsgegenden. — Oft an den schönsten Morgenden lassen sich an einzelnen Bergspitzen kleine unbedeutende Wölkchen sehen, woran die Bewohner der Gegend aus Erfahrung erkennen, daß bald ein böser anhaltender Landregen folgen wird. — Hier waren dann die einzelnen Bergspitzen die primairen Ableiter der latenten Wärme aus dem Wassergase, welcher Umstand sich fort und fort vergrößert, bis in einer Menge Wassergas die Regenbildung veranlaßt ist.

Aehnlich können wir oft im Sommer bei hoher Luft kleine unbedeutende Wölkchen, wie Flocken, erkennen, die bei sorgfältiger Beobachtung an Größe

zunehmen. Auch dieses ist ein sicheres Zeichen von eintretendem Regen, wenn nicht die Winde diese Wölkchen wieder fortführen, oder eine baldige Dunstauflösung darauf folgt.

Die Verdichtung des Wassergases veranlaßt an den Orten, wo sie geschieht, eine Verdünnung der Luft, so daß nach dem Orte, wo sie stattgefunden hat, die angränzenden Luftschichten zusammenstürzen, was die Ursache des Windes wird. Bedenken wir nun, daß über unserm Haupte, die Wassergasatome zusammengerechnet, zu Zeiten eine über 2000 Fuß hohe Wassergassäule bilden, und daß diese sich plötzlich in Wasser verwandle, so wird man begreifen, daß diese Verdichtung einen ungeheuren luftleeren Raum geben muß und daß die 9⅔ Meilen hohe Luftschicht hierin zusammenstürzend, einen enormen Orkan verursachen wird.

Die Gewitter scheinen gegen den Wind aufzusteigen. Der Grund davon ist dieser: wo die electrischen Entladungen vor sich gehen, finden fortwährend Verdichtungen in dem Wassergase statt, dadurch entstehen luftleere Räume, welche beständig neue Luftmassen zusammenführen, der Luftstrom, der Wind, geht also von allen Seiten dahin, wo die Gewitter stehen; da nun die Gewitter nicht an einer Stelle bleiben können, so müssen sie, wenn sie zu uns kommen, gegen den Wind anziehen und wenn sie von uns weggehen, den Wind nach sich ziehen. Es sieht übrigens sehr hübsch aus, wenn die Wolkenbildungen sich gegen das heranziehende Gewitter wälzen und

thürmen, und doch am Ende die Nahrung für dasselbe bilden, um es immer näher heran zu ziehen.

Nehmen wir alle Theile, welche in der Luft durch Respiration und Verbrennung, durch Verwesung und Fäulniß entstanden sind, zusammen, die jeden kleinsten Raum mit einer unendlichen Ausdehnung füllen, so finden wir einen Reichthum an Pflanzennahrung, den der thätige Landwirth zu seinem Nutzen verwenden kann. — Dieser Schatz ist der allgemeine Fonds, woraus jeder nach Belieben schöpfen kann; freilich in jedem Zeitmoment ein Geringes, strömt er fortwährend wieder zu, so wie daraus genommen ist.

Er ist wie ein unendliches Meer der feinsten Flüssigkeit, meilenhoch, über die ganze Erde verbreitet. Jeder Berg, jedes Thal ruht in diesem Meere, keine Gegend ist ausgenommen. Riesenhafte Bäume erheben darin ihr stolzes Haupt und bedienen sich ihrer Blätter, um aus dem Ueberfluß desselben für sich zu schöpfen, die bescheiden an der Erde wurzelnden Gräser und Kräuter lassen sich die Nahrung aus ihm zuströmen und die Getraidefelder wiegen sich üppig in seinen Wellen, um aus den Brüsten der Natur sich zu nähren.

Darum ist die Luft die wahre Quelle des Wohlstandes für den denkenden Landwirth, die jedem goldene Früchte trägt, der sie zu benutzen versteht. —

Die Erde

ist das vierte Element unserer Vorfahren. Sie ist zusammengesetzt aus verschiedenen Grundstoffen, ver-

sehen mit eigenthümlichen Kräften und befindet sich unter stetem Einfluß der von uns in den früheren Abschnitten bezeichneten Naturkräfte.

Die Erde besteht aus Grundstoffen, die für sich durchaus todt sind. Durch Einwirkung von Luft, Wasser und Dynamide wird sie aber in den Zustand gesetzt, die Pflanzen ernähren zu können. — So wie die Aufgabe der Landwirthschaft Production ist, so ist es gerade die Erde, welche ihr die Erreichung dieser Absicht möglich macht. Sie ist das Material, aus welchem der Landwirth seine Producte schaffen soll. Um dieses zu können, muß er die Eigenschaften derselben studiren, muß wissen, welchen Nutzen er dabei aus den drei übrigen Elementen ziehen kann.

Fassen wir die Ernährung und Erhaltung der verschiedenen Naturreiche in einem allgemeinen Ueberblicke zusammen, so liefern diese uns die Erscheinung, daß das eine Reich immer für das andere die Vorbereitung zu dessen Erhaltung macht, daß immer von dem Einen für das Andere die Nahrung vorbereitet wird. Das Mineralreich liefert Nahrung für die Pflanzen; das Pflanzenreich für die auf niederer Stufe stehenden Thiere, und diese wieder für solche, welche auf höherer Stufe der Ausbildung stehen. Diese Vorbereitungen sind mitunter so auffallend, daß ausgezeichnete Naturforscher schon haben behaupten wollen, manche Bestandtheile könnten nur fertig gebildet aus dem einen Naturreiche in das andere übergehen, z. B. aus dem Pflanzenreiche in das Thierreich.

Doch diese Betrachtungen würden uns zu weit von

unsrer gegenwärtigen Aufgabe entfernen, sie haben auch nur darauf aufmerksam machen sollen, wie wir Landwirthe schon von vorn herein bei der Behandlung der Erde ein hohes Interesse haben, zur Fruchtbarmachung unsrer Ländereien, uns der Kräfte, die der Schöpfer sämmtlichen Elementen verliehen hat, zu bedienen. Viele Naturforscher haben sich schon mit der Lösung dieser wichtigen Aufgabe beschäftigt, wofür wir ihnen Dank schuldig sind, und wäre es nur zu wünschen, daß, im Vereine mit der practischen Landwirthschaft, die Forschungen weiter fortgesetzt würden. Jedem Landwirthe, der sich mit diesem physicalischen Theil seines Faches beschäftigt, ist das Werk des Dr. Emil Th. Wolff zu empfehlen: die bisherigen chemischen Forschungen auf dem Gebiete der Agricultur und Pflanzenphysiologie. Ein Supplementband für die Lehrbücher der Agriculturchemie und Pflanzenphysiologie und der rationellen Landwirthschaft. Mit sorgfältiger Benutzung der Original-Abhandlungen und Schriften. Im Verlage von Joh. Ambrosius Barth in Leipzig."

In diesem Werke wird man die bisherigen Theorien sowohl, wie die Orte angeführt finden, wo man das Gesagte nachlesen kann. Ich werde mich daher nicht bei fremden Theorien aufhalten und nur soviel anführen, als dem Leser nöthig ist, mir auf meinen landwirthschaftlichen Wanderungen folgen zu können. Wollte ich viel des Schönen citiren, was in unserm Fache geleistet ist, so würde ich Gefahr laufen, gar zu weitläuftig zu werden.

Die 4 Grundstoffe: Kiesel, Aluminium, Calcium und Kalium sind die unveränderlichen Bestandtheile, welche in einer guten Erde nicht fehlen dürfen. Es sind chemische Consonanten, die allein nichts vermögen und erst in Verbindung mit dem chemischen Vocale „Sauerstoff" zu den Bestandtheilen der Ackererde werden; die für den landwirthschaftlichen Betrieb so wichtig sind, und der Ackererde mehr oder weniger ihre Eigenschaften mittheilen.

Der Kiesel in Verbindung mit dem Sauerstoff giebt die Kieselsäure, welche wieder mit den Basen die verschiedenen Verbindungen liefert, die uns als Sand und Steine in unserm Erdboden bekannt sind. Die verschiedenen Farben, welche die Kieselsäure in den Mineralien angenommen hat, rühren von der Einmischung fremder Substanzen her, z. B. von Manganoxyd, Nickeloxyd, kohlenhaltigen Substanzen 2c.

Das Aluminium ist ein Metall, welches in Verbindung mit Sauerstoff die Thonerde bildet. Die Thonerde geht in sehr verschiedene Verbindungen ein, mit Kali und Kieselsäure kommt sie in den gewöhnlichen Gemengen des Granits und Gneises, dem Feldspath und dem Glimmer, so wie in einer sehr großen Anzahl anderer Mineralien vor. Sie ist sehr geneigt, Verbindungen mit verschiedenen Farbestoffen einzugehen und kommt besonders in unsern Thon- und Lehmarten als Hauptgrundstoff vor.

Das Calcium ist ein silberweißes Metall, welches sich leicht an der Luft entzündet, mit Sauerstoff verbindet und zu Kalkerde verbrennt. Die Kalkerde

kommt niemals rein, sondern stets in Verbindung mit Säuren vor, z. B. mit Kohlensäure in der Kreide, dem Marmor, Kalkspath, Kalkstein, in den Schalen der Schalthiere; mit Schwefelsäure in den verschiedenen Arten von Gyps, mit Phosphorsäure in den thierischen Knochen, und mit Kieselsäure in verschiedenen Mineralien.

Das Kalium ist der äußerste positive Grundstoff, eine Verbindung desselben mit Sauerstoff, das Kali kommt sehr oft in der Ackererde vor. Es ist in den Mineralien, im Feldspath und im Glimmer enthalten, so wie in vielen andern Verbindungen, und ist eine wichtige Bedingung für die Fruchtbarkeit des Bodens.

Diese wichtigsten beständigen Bestandtheile unsrer Ackererde, wozu noch manche andere kommen, als Eisen, Talkerde u. s. w. Die aber nur eine secundaire Rolle spielen, sind in ihrer Verbindung unter einander mehr oder weniger positiv oder negativ electrisch, je nachdem in der Verbindung das positive oder negative Element vorherrschend ist.

Von den Dynamiden befindet sich als eigenthümliche Kraft in den verschiedenen Erdarten der Galvanismus. Er wird durch Einwirkungen des Lichts, der Wärme und der Athmosphärilien geweckt und verstärkt, welches nach meiner Ueberzeugung die Hauptbedingung der Fruchtbarkeit der Ländereien ist. Es ist nicht grade diese potenzirte Kraft des Bodens, welche die Pflanzen ernähren soll, sondern sie soll die Nahrung für die Pflanzen vorbereiten, und daher ist sie es auch, deren Einwirkung bei Behandlung des

Bodens benutzt werden muß, damit später die Culturpflanzen auf demselben ihre Nahrung gut bereitet vorfinden.

Man ist allerdings so thöricht gewesen, die Contactelectricität oder electrische Strömungen anderer Art auf das Wachsthum der Pflanzen dadurch anwenden zu wollen, daß man Electricitätsbilder in die Erde brachte, ist dabei aber auch wie natürlich immer mit der Nase gegen die Wand gelaufen. Mir kommt es grade vor, als wollten wir das Feuer essen, das wir zum Garmachen unsrer Speisen benutzen sollen.

Das richtigste Verhältniß unter den positiven und negativen Bestandtheileu der Erde, der gehörige Feuchtigkeitszustand, die Hygroscopische Kraft, die wärmehaltende Kraft, das Luftleitungs- und Zersetzungsvermögen, werden immer in naher Beziehung zu einander stehen und daher werden diese Eigenschaften immer die natürliche Fruchtbarkeit eines Bodens bedingen. Von dem richtigen Mengungsverhältniß der vier bleibenden Bestandtheile, sind diese Eigenschaften besonders abhängig und lassen sich vorkommende Fehler nur durch die Kunst ausgleichen, welches vor allen Dingen durch die Trockenlegung und nächstdem durch Zuführung fehlender Bestandtheile erreicht wird; vielleicht auch durch Brennen, Glühen 2c. verschiedener Erdarten, die oft hierdurch bedeutend in ihrer Polarität gesteigert werden.

Die veränderlichen Bestandtheile, welche in der Erde vorkommen, sind solche, welche aus der Lebensthätigkeit der organischen Welt hervorgegangen sind, es sind

Producte der Absonderung und Verwesung von Thieren und Pflanzen.

Auf einem uncultivirten Boden sind es anfänglich kleine unbedeutende Pflanzen, Flechten und Moose, welche zum Vorschein kommen. Dadurch, daß sie am Orte, wo sie gewachsen sind, verwesen oder verfaulen, bildet sich allmählig ein großer Reichthum von Dammerde, so daß mit der Zeit immer größere und vollkommnere Gewächse ihre Nahrung vorfinden. Auf cultivirtem Boden sind es theils die Rückstände der abgeerndteten Pflanzen, theils Unkräuter, theils gestorbene Insecten und Thiere, theils aufgebrachter Dünger, aus welchen die veränderlichen Bestandtheile hervorgehen.

Unter beiden Umständen machen die ausgelebten Pflanzen, die gestorbenen Thiere sowohl, wie der Dünger eine Reihe von chemischen Zersetzungsprocessen durch, wobei fortwährend unter Einwirkung der Sonne und der athmosphärischen Luft, Kohlensäure, Salpetersäure und Ammoniak; bei Abwesenheit des Sauerstoffs oder unterm Schutze einer Athmosphäre von Kohlensäure, Ammoniak, Kohlensäure und Kohlenwasserstoff entwickelt werden und sind endlich die Producte dieses Zersetzungsprocesses, welche im Boden zurückbleiben: Ulmin und Ulminsäure, Humin und Humussäure, Quellsalzsäure und Quellsäure.

Mulder spricht sich über diesen für die Landwirthschaft höchst wichtigen Gegenstand am Ende seiner interessanten Versuche folgendermaaßen aus: Bei der faulenden Gährung muß man vor allen Dingen zwei

Verhältnisse unterscheiden: vollkommner und unvollkommner Zutritt der Luft. Wenn das Erstere der Fall ist, so oxydiren sich der Kohlenstoff und der Wasserstoff der organischen Substanzen völlig zu Kohlensäure und zu Wasser, enthält die Substanz Stickstoff, so wird dieser zu Salpetersäure oxydirt, nachdem sich zuerst Ammoniak gebildet hatte. Beim unvollkommnen Zutritt des Sauerstoffs geht das Faulen ganz anders vor sich. Dann bilden sich zuerst Humin-, Ulmin-, Gein- und Quellstoffe. Der Kohlenstoff, der nicht Sauerstoff genug findet, um zu Kohlensäure zu werden, bildet Kohlenoxyd und mit dem Wasserstoffe, Kohlenwasserstoff; der Wasserstoff bildet sich mit dem Stickstoffe der organischen Substanzen nicht weiter als zu Ammoniak, und ist Schwefel und Phosphor vorhanden, zu Schwefel- und Phosphorwasserstoff aus.

In der Ackererde ist der Zutritt der Luft theils vollkommen, theils unvollkommen. Die obersten Lagen erleiden eine ganz andere Veränderung, als die darunter gelegenen. In den erstern geht eine vollkommne Oxydation zur Kohlensäure, Wasser und Salpetersäure vor sich. In den untern Schichten geht zum Theil auch die Oxydation vor sich, aber zum Theil bilden sich Producte, welche im verschlossenen Raume aus organischen Substanzen entstehen. In den untern Lagen kann sich keine große Menge Kohlensäure erzeugen, kein Ammoniak sich zu Salpetersäure oxydiren. Die untern Lagen der Ackererde sind

mit athmosphärischer Luft vermengt, aber dieselbe erfrischt und erneuert sich nur sehr langsam.

Man vergleiche gefälligst hiemit, was ich in meinen früheren Werken über „Ernährung der Pflanzen", und in der Revision der wahren Pflanzennahrung gesagt habe.

Viele Versuche, die ich angestellt habe, haben mir den Beweis geliefert, daß ein unfruchtbarer Boden sowohl durch Salpeter als auch durch Ammoniak zu einem hohen Grade von Fruchtbarkeit gebracht werden kann, und daß der Ertrag der auf demselben gebaueten Kornarten in directem Verhältniß zu dem, in diesen beiden künstlichen Düngmitteln enthaltendem, Stickstoff steht.

Wenn nun eine fleißige Berührung der Ackererde mit der Luft, unter Beimengung von stickstoffhaltigen Düngmitteln, in derselben Salpeter erzeugt, je nachdem die Grundmischung des Bodens zu diesem Zwecke mehr oder weniger entsprechend ist, so haben wir darin einen mächtigen Fingerzeig, diese Bildung von stickstoffhaltigen Bestandtheilen durch die richtige Behandlung des Bodens zu veranlassen und dadurch seine Fruchtbarkeit zu steigern.

Die richtige Leitung der Verwesung der organischen Rückstände unter Benutzung der Contactelectricität der bleibenden Bodenbestandtheile, ist die wahre Kochanstalt der Pflanzennahrung.

Daß nun der entstandene Salpeter nicht in dem Grade in der Erde gefunden wird, wie er in dieser

Naturküche für die Pflanzen gebildet wird, das hat seinen Grund in 2 verschiedenen Ursachen:

1) ist der Salpeter so leicht löslich im Wasser und geht sehr schnell in die Pflanzen über, so daß er immer bald nach der Entstehung von diesen absorbirt wird. Die Pflanzen gedeihen schon bei geringer Menge Salpeter vorzüglich, so daß er bei Kleinem in sie übergeht und nie in großen Quantitäten vorhanden sein kann. Wir haben schon eine bedeutende Erhöhung der Fruchtbarkeit im Acker erreicht, wenn wir demselben 1⅓ ℔ auf 10000 ℔ Erde gegeben haben, 4 ℔ auf 10000 ℔ Erde, oder 2½ pro Mille brachte Lagergetreide hervor; wie schwierig würde es sein, diese geringe Menge im Boden aufzufinden.

2) hat die Salpetersäure die Eigenschaft, sofort mit der Humussäure eine Verbindung einzugehen. Hat sich nach Mulder Salpetersäure in der Ackererde gebildet, so tritt sie sogleich mit der Humussäure in Verbindung und bildet Quellsalzsäure, um in dieser Form den Pflanzen den Stickstoff zuzuführen.

Irrelevant ist es daher, ob die Salpetersäure als Salpeter, als Quellsalz oder als Quellsäure in die Pflanzen übergehe, die Wichtigkeit der Bildung für das Pflanzenreich ist erwiesen und die Mittel, diese Bildung zu erlangen, sind um soviel wichtiger, als die übrigen Nahrungsmittel zum großen Theile, vermöge ihrer Anziehung zum Wasser, aus den athmosphärischen Niederschlägen den Pflanzen zugeführt werden. Ist es gewiß, daß die Luft zum größten Theil die Kohlenstoffbestandtheile der Pflanzen, die Erde

aber die mineralischen Bestandtheile herzugeben hat, und daß der Stickstoff in Ammoniak und Salpetersäure die Vermittelung in dieser Aneignung übernimmt, so muß unser Augenmerk in der Landwirthschaft ganz besonders dahin gerichtet sein, den Acker immer in solche Lage zu bringen, wobei die s. g. todten Körper, die Bildung des Salpeters oder des Ammoniaks aus der Athmosphäre, während der Zeit, daß die Aecker ruhen, bewirkten.

Daß die Aufgabe der Salpeterbildung als Aufgabe der Landwirthschaft kein Hirngespinnst ist, sondern daß die Möglichkeit uns durchaus nicht fern liegt, beweisen die vielen Orte, wo ohne menschliches Zuthun dieser chemische Prozeß vor sich geht.

Wir dürfen die Eigenschaft mancher Erden, aus den Bestandtheilen der Athmosphäre in reichlichem Maaße Salpeter zu bilden, nicht erst in den Höhlen von Ceylon, in Spanien, Aegypten und Indien, so wie in den Grotten an den Ufern der Seine u. s. w. aufsuchen, sondern wir finden sie schon bei uns in solchen Räumen, worin die Luft lange eingeschlossen bleibt und nicht erneuert wird, zumal wenn eine kleine Menge thierischer Stoffe, thierischer Ausdünstungen, zugegen ist, in einer Menge, welche wohl im Stande ist, die Salpeterbildung einzuleiten, aber nicht hinreicht, um alle Salpetersäure zu bilden, welche mit den Basen der Mauer verbunden ist. Wir finden den Salpeter auch sehr oft auf der Oberfläche gebrannter Mauersteine, die erst kurze Zeit aus dem Ziegelofen geschoben waren, so wie auf anderen Baumaterialien,

ohne daß in der Nähe faulende Gegenstände gelegen haben.

Wenn nun alle diese Beobachtungen uns den Beweis von der Wichtigkeit der chemischen Eigenschaft der Erde liefern, so muß es unser besonderes Studium sein, diese zu benutzen, um den uns anvertrauten Boden auf den höchsten Grad von Fruchtbarkeit zu bringen. Große Haufen Dünger sind nicht immer die Goldgrube der Landwirthe, besonders wenn die richtige Benutzung derselben fehlt. Ein altes Sprichwort sagt: Mit Vielem hält man Haus und mit Wenigem kommt man auch aus! Dahingegen, viel oder wenig, was wir haben, richtig angewendet, liefert uns der Dünger den Schlüssel zur großen Vorrathskammer der Pflanzennahrung in der ganzen Schöpfung.

Um daher zu zeigen, auf welche Weise die Lehren, welche uns die Naturlehre gegeben, praktisch auf die Landwirthschaft angewendet werden können, so wollen wir damit anfangen, eine Reihe von Zubereitungen der Aecker durchzugehen, es einem Andern überlassend, den von uns angegebenen Weg, welcher uns zu unserm agronomischen Heile führen soll, später noch mehr zu bahnen und ergiebig zu machen.

Die Brache.

Obgleich die Brache und zwar die reine Brache in der neuern Zeit von vielen Landwirthen als eine Sache angesehen wird, welche die intelligente Landwirthschaft gänzlich entbehren könne, so giebt es doch

auch von der andern Seite eine große Zahl Landwirthe, die eine gute Brache, vor der darauf folgenden Saatfolge, als den Grund des guten Gedeihens ihrer Feldfrüchte, als die Quelle ihres Reichthums ansehen. Wir wollen nun nicht untersuchen, ob es Gegenden und Wirthschaftsbetriebe giebt, welche die Brache ganz entbehren können; des sind wir indessen gewiß, daß es sicher Wirthschaftsverhältnisse genug giebt, welche die Brache nicht entbehren können, oder auch sie nur mit großem Nachtheil abschaffen würden.

Bei jeder Sache, die wir neu beginnen, ist eine Vorbereitung nöthig. Soll ein Haus gebaut werden, so muß man erst Baumaterialien anschaffen und Vorkehrungen mancher Art treffen. Soll ein altes Haus von einer neuen Familie bezogen werden, so giebt es eine Menge Arbeit in dem alten Hause an Reparaturen, Reinigung u. dgl. Wollte man mit seinen Möbeln ohne Weiteres einziehen, so würde es nachher schwer halten, alle vorgefundenen Unordnungen zu beseitigen. Ebenso geht es auch mit unsern Feldern, die erst urbar gemacht werden sollen, die längere Zeit in Weide gelegen haben, oder die durch unglückliche Ereignisse verwildert sind. Sollten solche Felder sogleich wieder angebaut und nebenbei restaurirt werden, so würde die Cultur schwer gut zu beschaffen sein.

In einer Landwirthschaft, wo stets alles Feld bestellt werden soll, drängen sich die Arbeiten im Frühjahr und Herbst ungewöhnlich stark, und es giebt wieder andere Zeiten, in denen die Arbeitskräfte über-

flüßig vorhanden sind. Läßt man aber in einer solchen Landwirthschaft einen Theil des Feldes brachen, so wird die Arbeit sich gleich viel besser vertheilen lassen.

Alle diese Umstände zusammengenommen lassen das Brachen im Allgemeinen für vortheilhaft erscheinen, und es fragt sich nur, wie sollen wir brachen?

Diese Frage beantwortet sich sehr leicht damit, daß die Brache dazu dienen soll, in einer Zeit, wo das Wetter sich dazu eignet und die Arbeitskräfte mehr disponibel sind, die Aecker für eine längere Saatenfolge (Rotation) in einen höhern Culturzustand zu setzen.

Geschieht dieses nun, so werden die auf die Brache folgenden Saaten leicht jede den Antheil des Ertrages mehr liefern, daß diese Mehrerträge zusammen nicht allein den Ausfall für das ruhende Jahr decken, sondern gewöhnlich noch in Toto einen bedeutenden Gewinn bringen werden.

Wegen der großen Düngkraft des Salpeters, die er uns in allen Versuchen bestätigt hat, haben wir in unsern frühern Werken nachgewiesen, daß bei der Urbarmachung und ferneren Bearbeitung der Felder, die dadurch veranlaßte Erzeugung dieses Salzes ein Hauptaugenmerk bei der Beackerung unsrer Felder sein muß. Aus diesem Grunde haben wir eine gute Brache mit einer Salpeterplantage verglichen. Sei es nun, daß der Salpeter als solcher in die Pflanzen übergehe oder die gebildete Salpetersäure mit den Kohlenstoffhaltigen Bestandtheilen erst zu Quellsalz-

säure oder Quellsäure umgewandelt wird, so ist die Erzeugung desselben unter beiden Umständen für uns gleich wichtig.

Wird eine Salpeterplantage angelegt, so bildet sich der Salpeter ganz allmählig und es wird erst nach Jahren vortheilhaft, denselben zum technischen Betrieb auszuziehen. Können wir diese allmähliche Selbsterzeugung durch die Brache in unsern Aeckern nur veranlassen, so werden gewiß die Saaten ihn jedes Jahr wieder consumiren und uns den Gewinn aus demselben auf die bequemste Weise zuführen.

Jeder Landwirth strebt darnach, sich eine große Quantität Dünger, mit möglichst vielen animalischen Substanzen, zu verschaffen. Die allgemeine Klage der Landwirthe ist, daß sie nicht genug Dünger haben und werden oft große Kosten auf die Gewinnung desselben verwandt. — Was ist nun aber das treibende, belebende Princip dieses thierischen Düngers für die Pflanzen? Das ist sein Gehalt an Stickstoff, der durch die Gährung in Ammoniak, Salpetersäure und die Quellsäure übergehen soll, um die Gestalt zu gewinnen, welche in den Pflanzen Albumin und Caseïn bilden und für Pflanzen und Thiere das fernere Gedeihen bedingen.

Wenn es nun erwiesen ist, daß die Pflanzen zu diesem Zweck nicht vermögend sind das Radikal dieser Stoffe, den Stickstoff aus der Athmosphäre zu ziehen; wenn es ferner erwiesen ist, daß manche Minerale in ihrer richtigen Zusammenstellung dieses vermögen, warum benutzen wir denn nicht unsre Erdmetalle dazu,

warum verwenden wir sie nicht, aus der Luft diesen für das Gedeihen der Pflanzen so wichtigen Stoff uns zuzuführen?

Naturforscher haben uns den wichtigen Umstand mitgetheilt, daß eine kleine Quantität Stickstoff unter günstigen Umständen vermag unter Hinzuziehung des athmosphärischen Stickstoffs, eine große Menge Salpeter zu bilden. Mulder sagt: „die Salpeterbildung ist bekannt genug, besonders in solchen Grotten oder Kellern, worin die Luft lange eingeschlossen bleibt und nicht erneuert wird, znmal wenn eine kleine Menge thierischer Stoffe zugegen ist, welche wohl im Stande ist, die Salpeterbildung einzuleiten, aber nicht hinreicht, um alle Salpetersäure zu bilden, welche mit den Basen der Mauer verbunden ist. — Alle diese Salpeterbildung kann nun entweder zum großen Theile oder ausschließlich dem Stickstoff der Luft zugeschrieben werden."

Uns kann es gleichgültig sein, ob diese Salpeterbildung aus den bleibenden oder veränderlichen Bestandtheilen der Luft geschieht, wenn sie nur stattfindet, wie dieses genugsam erwiesen ist.

Benutzen wir nun unsern thierischen Dünger dazu, daß er uns als Gährstoff, durch seine katalytische Kraft in unsern Aeckern stickstoffhaltige Pflanzennahrung bildet, so haben wir unsre Aufgabe gelöst, haben ein Capital ohne Gefahr auf wuchernde Zinsen angelegt.

Hiebei ist nun aber nothwendig, daß wir die physicalischen Eigenschaften der Mischungsbestandtheile

unserer Ackererden kennen, wozu es gewiß noch der Hülfe tüchtiger Physiker bedarf.

Wenn ich schon jetzt in dieser Hinsicht aus den bisher gesammelten Erfahrungen und Beobachtungen eine Nutzanwendung auf die practische Landwirthschaft mache, so muß ich es doch einer spätern Zeit überlassen, aus diesen Betrachtungen für die Landwirthschaft einen größern Nutzen zu ziehen. Also zur Sache:

Die Brache liefert uns grade den Tummelplatz für unsere Bemühungen.

Soll ein Acker gebracht werden, so wird er im Herbste, sobald man ihn aus der Weide entbehren kann, flach umgepflügt. Dieses flache Pflügen muß besonders deshalb geschehen, damit sämmtliche auf demselben befindliche Pflanzen den athmosphärischen und dynamischen Einflüssen möglichst stark ausgesetzt werden und die etwa vorhandenen Unkrautsamen zum Keimen gebracht werden; ferner, daß die auf die umgebrochene Narbe aufzubringenden Meliorationsmittel später möglich flach untergebracht werden können. Wir haben schon früher angeführt, daß nur in den öbern Lagen eine möglichst vollkommene Einwirkung des athmosphärischen Sauerstoffs stattfinden könne und also durch ihn eine Nitrification erreicht werden kann. Bei dem wiederholten Pflügen der Brache ist es auch nicht möglich, den Pflug flach zu halten, wenn der erste Aufbruch des ungaren Ackers zu tief geschehen ist, und endlich hat die Erfahrung gelehrt, daß die Wurzelunkräuter, die besonders in einem Weideanger

heimisch sind, bei einem tiefen Umbruch fortwuchern, anstatt zu verwesen.

Nun ist die nächste Aufgabe, aus dem aufgebrochenen Acker alle für die spätere Benutzung desselben vorhandenen Nachtheile zu entfernen. Steine und Wurzeln werden ausgerodet, wo diese vorhanden sind, dazu wird besonders die Zeit im Herbst und Winter benutzt, wenn die übrigen Wirthschaftsverhältnisse und die Witterung dieses erlauben. Die nachtheilige Nässe wird abgeleitet. Früher war es Gebrauch, im Herbst oder im Frühjahr auf der Brache Gräben zu ziehen oder wiederherzustellen, jetzt wird gewiß jeder, der es irgend vermag und wo der gehörige Abzug des unterirdischen Wassers nur zu erreichen ist, unterirdische Abzüge, Fontanellen, anlegen. Hiezu ist die beste Zeit schon im Herbst, am liebsten vor dem Aufbruch des Feldes, oder wenn man dann nicht dazu kommen kann, doch in den eigentlichen Brachmonaten des Sommers.

Die Legung der Drains-Fontanellen, wozu man sich jetzt besonders aus Thon gebrannter Röhren bedient, ist ein eignes Studium. Das Verfahren zu beschreiben, würde uns hier zu weit führen und sollen daher nur einige Hauptmomente angeführt werden, worauf es besonders ankommt, es einer spätern Zeit überlassend, ob noch ein besonderer Vortrag über diesen Gegenstand folgen wird oder nicht.

Die erste Bedingung bei dem Drainen ist, daß die Wasserableitungsröhren recht tief gelegt werden, möglichst so tief, daß das unterirdische Sammelwasser

damit erreicht wird, und daß der Frost der stärksten Winter nicht bis zu ihnen eindringen könne; also über drei Fuß tief; daher wird gewöhnlich eine Normaltiefe von 3½ Fuß gegeben. Ferner ist es nothwendig, daß die Röhren überall genau an einander liegen, damit keine größere Oeffnungen an denselben vorkommen; aus diesem Grunde werden denn auch die öbern Enden der Oeffnungen geschlossen, die Stoßfugen mit Grassoden oder Stroh bedeckt, oder die Enden, womit sie zusammenstoßen, in weitere Röhren ähnlicher Art, in Müffchen, zusammengesteckt. Dies geschieht, weil die größern Oeffnungen dadurch sehr nachtheilig werden können, daß in dieselben unbeikommende Gegenstände eindringen, wodurch sie sich leicht verstopfen. Aus diesem Grunde muß auch darnach gesehen werden, daß sie sich bei dem Legen nicht verschieben; es werden daher in dem Grunde der Gräben schmale Rillen gezogen, worin die Röhren zu liegen kommen. Am sichersten kommen sie zu liegen, wenn diese Rillen fest an der einen Seite des Grabens gezogen werden. Auch muß darnach gesehen werden, daß die Röhren solche Neigung bekommen, wodurch das stehende Wasser vermieden wird. Das stehende Wasser kommt leicht in Fäulniß und es erzeugen sich in demselben wuchernde Gewächse, die bald die ganze Oeffnung der Röhren einnehmen und sie verschließen, so daß der Abfluß verhindert wird. Wird die ausgegrabene Erde wieder in die Gräben geworfen, so sehe man ja danach, daß die obere lose Erde zuerst hineinkomme, weil diese

die Feuchtigkeit besser durchziehen läßt und zugleich vermeidet, daß der Treibsand die Röhren verkleistert. Endlich soll es vorgekommen sein, daß in den größeren Röhren sich Frösche angesammelt haben. Dieser Uebelstand möchte am leichtesten dadurch zu vermeiden sein, daß am Ende derselben resp. 2 oder 4 kleine Röhren in einem Rahmen von Mauersteinen eingelegt werden, oder daß man die Mündungen aus eigentlichen Sammelstein-Faschinen macht, worin einige feine Röhren, welche nicht grade vor der Mündung der weitern Röhren anfangen, angebracht sind.

Mancher Boden ruht auf einem sehr durchlassenden Untergrunde, welcher alles überflüssige Wasser durchläßt. Hier halten wir die Röhrenlegung für überflüssig. Gewöhnlich wechseln aber durchlassende mit undurchlassenden Erdlagen ab, zwischen welchen sich das Meteorwasser ansammelt, zum Nachtheil stehen bleibt, oft zu sehr unpassender Zeit an der Oberfläche hervorbricht und Versumpfungen verursacht; hier ist die Hülfe nothwendig und hängt das Gelingen und das Gedeihen der Frucht von der richtigen Legung der Drainsröhren ab.

Ferner ist die Winterzeit dazu zu benutzen, auf dem zu brachenden Acker Erdmischungen vorzunehmen.

Man wird seine Aufmerksamkeit besonders darauf zu richten haben, ob in den bleibenden Bestandtheilen des zu brachenden Ackers ein Mengungsverhältniß vorgefunden wird, welches auf die Bestandtheile der Athmosphäre eine aneignende Zersetzung ausübt; ob im Boden positive und negative Erdelemente im rich-

tigen Verhältniß zu einander stehen. Manches läßt sich hierin freilich durch die wechselnden Bestandtheile, die dem Acker gereicht werden, erreichen, soll die Reform aber eine bleibende sein, so muß man zum Aufführen fehlender Metalloxyde, Erden, oder auch vielleicht zum Brennen des Lehms, wie Baetson solches vorgeschlagen hat, seine Zuflucht nehmen. Das gewöhnlichste Mittel ist das Mergeln des Landes, wobei vor Allem zu beachten ist, ob man Sand oder Thonmergel geben soll. Auch Teichschlamm oder Modde und Moorerde können hiebei ein passendes Verbesserungsmittel abgeben. — Zuweilen ist es auch der Fall, daß die fehlenden Bestandtheile in der nächsten Nähe, im Untergrunde liegen, so daß das Herausgraben und Ueberwerfen derselben schon genügt, um die Mängel auszugleichen. — Der gebrannte Kalk wird an vielen Orten in Anwendung gebracht, er kann durch seine chemische Eigenschaft als Basis oder als mörtelbildendes Mittel einen beachtungswürdigen Gegenstand abgeben. Ueberhaupt ist dieses ein Feld des Wirkens, worauf sich noch vieles machen läßt.

Im Frühjahre werden die Einfriedigungen der Brache, sind es geschorene Hecken, beschnitten, ist es emporgewachsenes Buschholz, abgehauen, die entstandenen Lücken nachgepflanzt, und stehen die Pflanzungen auf Erdwällen, diese aufgegraben.

Nach der Frühlingssaatbestellung kommt man mit dem Düngerwagen. Der aufgebrachte Dünger wird sorgfältig ausgebreitet; und wenn er etwas abgetrocknet ist, flach untergepflügt. Mit dieser Arbeit

darf man aber nicht gar zu sehr eilen, damit die Grasnarbe vor dem Pflügen erst gehörig gerottet ist. Man erkennt den richtigen Zeitpunkt daran, daß die obere Fläche wieder recht grün geworden ist. Vor der Düngerfuhre wird das ausgetriebene junge Grün erst durch Schafe abgehütet. Die Gahre erhält die Grasnarbe um so früher, als sie im Herbste früh aufgebrochen, im Frühjahre frühe Wärme eintritt und noch alte Kraft im Boden vorhanden ist. Das schnellere Rotten wird auch durch eine herbstliche Düngung der Weide befördert; doch wird dann selten der hierzu erforderliche Dünger vorhanden sein.

Der richtig getroffene Zeitpunkt des Pflügens erleichtert ganz ungemein die Arbeit, dahingegen bei einem zu frühen Pflügen, die Pferde bei dem darauf folgenden Eggen fast zu Tode gequält werden, und man doch kein gares Land, sondern ein unzerstörbares Gebulster bekommt.

Ist die Pflugfurche aber vor dem Pflügen gehörig gerottet und wird nun geeggt, so treiben der Dünger und die aufgebrachten Meliorationsmittel, durch die eingetretene Gährung und die durch sie verursachte Wärme, fast alle in derselben ruhenden Unkrautsaamen zum Keimen und es kommt eine neue Decke von Pflanzen hervor, welche wieder durch ihr Erscheinen einen Beweis liefert, daß der Gährungsproceß im Boden weit genug fortgeschritten ist, um den Pflug nun erst, aber nicht früher, wieder in Anwendung zu bringen. Jetzt kann man ihn tiefer gehen lassen.

Eine richtige Benutzung der Erdthätigkeit übt auf

die Atmosphäre einen solchen hygroscopischen Einfluß aus, daß der Acker, wenn er wieder gepflügt wird, ist die Witterung auch noch so trocken, stets feucht erscheint und einen eigenthümlichen frischen Geruch verbreitet.

Wie oft im Laufe des Jahres gepflügt und geeggt werden kann, hängt allein von dem Lagern und Ausgrünen des Erdreichs ab, indem der Acker nie früher mit dem Pfluge berührt werden sollte, als bis dieses geschehen ist. Bei der richtigen Befolgung dieser Vorschrift wird man gewiß im Herbste einen Boden haben, der die ihm anvertraute Saat im folgenden Jahre in reichlichem Maaße lohnend zurückgiebt; einen Acker, auf dem während der ganzen folgenden Zeit der Rotation, alle Früchte reichlich und rein von Unkraut wachsen werden.

Die Winterbrache.

Dieser möchten wir in ihrer physikalischen Wirksamkeit im Range der Fruchtbarmachung den zweiten Platz einräumen.

Wir verstehen darunter die Behandlung des Ackers, wenn das abgeerndtete Feld, unmittelbar nachdem die Frucht entfernt ist, recht flach gepflügt und geeggt wird, damit möglichst viele der im Boden befindlichen Saamenunkräuter, gleich dem ausgefallenen Korn zum Keimen gebracht und die Wurzeln der abgeerndteten Pflanzen baldthunlich mit Erde bedeckt, durch die Sommerwärme und den Verwesungsproceß aufgelöst werden. Gewöhnlich wird diese Arbeit lange

aufgeschoben, weil der Oeconom erst alles ausnutzen, also auch die etwaigen Gras= und Krautpflanzen von seinen Kühen und Schafen abweiden und das ausgefallene Korn durch seine Schweine und Gänse aufsammeln lassen will.

Es ist aber nicht immer der größte Nutzen in der Landwirthschaft, wenn zu sehr gespart wird; eine zu große Sparsamkeit kann in Geiz ausarten, dagegen kann eine gewisse scheinbare Verschwendung viel einträglicher werden, wenn sie nur mit Verstand angebracht wird. Hier liegt nun grade ein solcher Fall vor. Nicht allein daß das ausgefallene Korn untergepflügt wird, bevor das Nutzvieh solches aufsammeln kann; sondern auch daß die Arbeit des Pflügens vorgenommen wird, während die Erndte drängt und das Mähen Noth thut.

Und doch ist diese Arbeit eine der wichtigsten, die man sich denken kann. Nicht allein, daß das frühzeitige Pflügen die spätern Herbstarbeiten ungemein erleichtert, sondern auch, daß das untergepflügte Korn nicht von den Vögeln aufgesammelt wird. Es treiben aus diesem und aus dem Unkrautsaamen Pflanzen hervor, die eine bessere Weide liefern, als die dürftigen Pflanzen in den Getreidestoppeln und sie geben einen hinlänglichen Ersatz für das aufgeopferte.

Eben so wenig ist das Pflügen während der Erndte eine Verschwendung der Kräfte, sondern es ist viel vortheilhafter, als wenn die Knechte mähen und die Pferde unbeschäftigt im Stalle bleiben. Geschieht dieses Letztere, so kommt der Mähtag des Knechts eben so

theuer wie ein Pflugtag, also mindestens einen Thaler zu stehen. Aus dieser einfachen Uebersicht geht nun schon zur Genüge hervor, daß es viel besser ist, um diese Arbeit ausführen zu können, wenn einige Erndtearbeiter mehr angestellt werden, selbst wenn sie ungewöhnlich theuer bezahlt werden müssen, als daß die Pferde während der Mähtage müssig im Stalle stehen.

Der Verwitterungsproceß in den umgepflügten und später von den Heerden betretenen Stoppelfeldern wird, unter Einwirkung der Sonnenstrahlen den Erdboden so gar machen, daß das Feld spät im Herbste mit großem Nutzen noch einmal gepflügt werden kann. Nun ist es Zeit, den Pflug möglichst tief gehen zu lassen und ihm dasjenige zu geben, was der Boden eben leiden kann. Jetzt kann man gern etwas wilde Erde heraufpflügen, ja, es ist die Zeit, wo es eigentlich immer geschehen sollte, wenn man die Krume vertiefen will.

Die heraufgepflügte wilde Erde wird während der langen Zeit des Winters allen Wechselwirkungen der Athmosphäre ausgesetzt bleiben, die Oxydation der Erdmetalle ungestört vor sich gehen, die mit den veränderlichen Bestandtheilen der Athmosphäre in Contact gebrachte Oberfläche zur Nitrification Gelegenheit bieten und die Erde wird in einer ganz andern Beschaffenheit aus dem Winter hervorgehen, als sie in denselben eingetreten ist.

Besser ist, wenn der Acker mit rauher Oberfläche während des Winters liegt, erfordert aber die Wirthschaftseinrichtung, daß er in dieser Zeit gedüngt wird,

so muß er vor dem Wimter im Herbste geeggt werden, damit nicht auf dem unebenen gefrorenen Felde die Düngerwagen zu stark abgenutzt werden. — Dasselbe ist auch der Fall, wenn im Winter auf diesem Felde Erdmischungen vorgenommen werden sollen. Bleibt das Feld bis zum Frühjahr in rauher Furche liegen, so wird es nach dem Winter, sobald es hinlänglich abgetrocknet ist, scharf geeggt.

Soll die Winterbrache durch Drains trocken gelegt, oder sonst entwässert werden, so muß man die Arbeit nicht bis zum Frühjahr aufschieben. Im Frühjahr ist das Drainiren wegen der vielen Erdfeuchtigkeit sehr schwierig. Besser ist es diese Arbeit schon im Herbste, bevor der Acker tief gepflügt wird, vorzunehmen.

Aecker, welche genau nach dieser Vorschrift behandelt sind, nehmen bis zum Frühjahre eine so durch und durch reine und gare Beschaffenheit an, daß es eine Freude ist, zu sehen, wenn nun die Saatfurche gegeben wird. Diese Behandlung während einer Rotation einige Male wiederholt, wird am ehesten im Stande sein, die volle reine Brache zu ersetzen, wenn man sie abzuschaffen gedenkt.

Man könnte sich wundern, daß ich in der Reihenfolge diese von mir „Winterbrache" genannte Behandlungsweise des Bodens, unmittelbar auf die reine Brache folgen lasse, da doch die Sommerbrache sowohl wie die besommerte Brache gewöhnlich als Stellvertreterin der reinen Brache betrachtet werden. Abgesehen davon, daß man in der Winterbrache keine

Winterfrucht säen kann, halte ich doch das Vorkommen der Winterbrache in einer Rotation für so wichtig für die ganze Organisation eines Feldsystems, daß ich mich gedrungen fühlte, ihr diese Priorität einzuräumen, bevor ich zur Sommerbrache übergehe.

Sommerbrache

wird die Urbarmachung des Bodens genannt, welche nur in der letzten Hälfte des Sommers, nach Johannis geschieht. Nachdem das Feld bis dahin zur Weide benutzt ist, oder einen Kleeschnitt gegeben hat, soll es noch zur Winterfrucht zubereitet werden. Man wird leicht einsehen, daß bei der kurzen Zeit, die hier auf das Mürbemachen des Ackers angewandt werden muß, der so wichtige Verwitterungsproceß sehr wenig benutzt werden kann und die Thätigkeit des Landwirths mehr auf ein Zerreißen, Dörren und Umwenden der Grasnarbe gerichtet wird. Eine Zersetzung der Graspflanze wird noch am ehesten dadurch erreicht, daß der Dünger vor dem Pflügen auf dem Rasen ausgebreitet und mit diesem umgepflügt wird.

Neben dem mangelhaften Verwitterungsproceß ist bei der Sommerbrache auch nicht im gehörigen Umfange das wiederholte Keimen der im Boden ruhenden feinen Unkrautsämereien, als Ackersenf, Hederich u. dgl. zu erlangen, wie dieses bei der reinen Brache und auch selbst bei der Winterbrache möglich ist; sie muß also auch in dieser Hinsicht in ihrem Werthe zurückstehen. In manchen Wirthschaftssystemen ist die Sommerbrache aber durchaus nicht zu entbehren,

weshalb wir uns denn auch an die Beschreibung der zweckmäßigsten Behandlung derselben machen müssen. —

Bald nach Johannis, je früher desto besser, wird auf den Rasen oder abgeerndteten Klee der Dünger gebracht und recht gleichmäßig ausgebreitet. Hierauf wird recht flach gepflügt, damit der Gährungsproceß möglichst bald eintrete und die Auflösung der vorhandenen Pflanzen beginne. Da nun zu diesem Processe die längste Zeit erforderlich ist und nebenbei noch manches ruhende Saamenkorn zum Keimen gebracht wird, so kann diese Periode, wenn die übrigen Wirthschaftsverhältnisse solches gestatten, dazu benutzt werden, Erdmischungen vorzunehmen. Doch wird diese Arbeit in Wirthschaften, welche eine Sommerbrache nothwendig machen, passender für die Vertheilung der Arbeit, zur Zeit einer später folgenden Winterbrache vorzunehmen sein.

Wenn nun die flach gepflügte Gras- oder Kleenarbe durch ein erfolgendes frisches Ausgrünen zu erkennen giebt, daß die Auflösung des unter der Erddecke ruhenden Pflanzen-Organismi stattgefunden hat, so reiße man das Feld mit Reißpflügen und Schottischen Eggen durch, lasse die zerstörten jungen Pflanzen in der Sommerhitze vertrocknen und pflüge, etwas tiefer als das erste Mal, die Sommerbrache um. Jetzt wird es gut sein, bald mit eisernen Eggen zu folgen, um die Erdpartikeln möglichst fein an die Einwirkung des oxydirenden Sauerstoffs der Atmosphäre zu bringen und wird jetzt die ganze übrige Zeit,

bis zur Saatfurche, dazu erforderlich sein, im Innern den Zersetzungsproceß vor sich gehen zu lassen.

Das Abgraben resp. Drainiren ist schon nach dem ersten Pflügen vorzunehmen, damit die etwa ausgegrabene Erde gehörig verwittere und mit der Kehrfurche untergebracht werden könne.

Wenn auch die Saatfurche den Boden nicht so gut vorbereitet liefert, wie bei einer reinen Brachbearbeitung, so wird doch häufig recht gutes Winterkorn nach einer Sommerbrache gewonnen.

Der besömmerten Brache

wäre ich in Versuchung gar nicht einmal die Benennung Brache zuzugestehen.

Im Herbste und Winter erhält das Feld dieselbe Bearbeitung, als die reine und eigentliche Brache. Im Frühjahr eilt man damit, den Acker durch häufiges Pflügen und Eggen schnell mürbe zu machen, um ihn dann mit Buchweizen, Wickfutter, Kartoffeln oder einer andern sogenannten Brachfrucht zu bestellen.

Die Zeit, welche dazu dienen soll, durch einen von der Wärme unterstützten Verwitterungsprozeß den Boden rein, gar und fruchtbar zu machen, während der Zeit, daß bei der reinen Brache abwechselnde Ruhe und Bearbeitung, die Erde vermöge ihrer galvanischen Eigenschaft, aus den Elementen des Luftmeeres, unterstützt durch den Gährstoff des Düngers, Salpetersäure und mittelbar quellsalzsaures Ammoniak bildet, wird hier dazu benutzt, die s. g. Brachfrüchte

zu tragen, welche wohl vermöge ihrer Eigenschaft den Boden mürbe machen können, nicht aber im geringsten diesen Nitrifications- und quellsalzsauren Ammoniak erzeugenden Bildungs-Proceß im mindesten zulassen.

Im Herbste, nachdem die Brachfrucht abgeerndtet ist, wird der Acker gewöhnlich bedüngt und sogleich zur Saat gepflügt.]

Wenn man nun auch nicht die wohlthätige Wirkung der Brache durch die s. g. besömmerte Brache erreichen kann, so wird doch mitunter recht gutes Wintergetraide, besonders Roggen, darnach gebaut; ja es können selbst Fälle vorkommen, daß hier der Roggen besser als nach reiner Brache gedeiht.

Jetzt müssen wir noch einige fernere Manipulationen anführen, wodurch der Acker für die folgenden Saaten in Cultur erhalten wird, deren es indessen noch eine große Zahl giebt, die wir nicht alle hier anführen können. Wir wenden uns zum

Falgen des Ackers.

Nach vollendeter Erndte und Herbstsaat-Bestellung pflegt man dasjenige Land, welches Getreide getragen hat und öfterer als Ein Mal vor der Frühjahrsbestellung gepflügt werden soll, recht flach umzupflügen, alle Wasserzüge auf diesen Feldern gehörig zu öffnen und den Acker so über Winter liegen zu lassen. Soll ein solches Feld im Frühjahr mit Gerste bestellt werden, so nennt man diese Behandlung hier im Lande: „Gerstenfalge“, — soll es Hafer tragen:

„Haferfalge.“ Die Gerstenfalge wird gewöhnlich im Frühjahr, sobald das Feld gehörig abgetrocknet ist, welches man daran erkennt, daß es überall weiße Flecken bekommt, tief umgepflügt, geeggt und bleibt dann bis zur Saatfurche ruhen. Das auf diese Weise behandelte Feld bekommt gewöhnlich eine recht klare und mürbe Beschaffenheit. — Die Saat pflegt man dann aufzusäen und recht flach unter zu pflügen, worauf die Egge wieder angewandt wird, nachdem die Körner bereits angefangen haben, zu keimen.

Die s. g. Haferfalge bleibt dagegen ruhig liegen, bis daß gesäet werden soll, worauf man gleich schier durchpflügt und die Frucht einegget.

Endlich bedient man sich noch einer ganz einfachen Weise der Frühjahrsbestellung: das Stoppelfeld wird dabei gleich tief zur Saat gepflügt. Dieses geschieht entweder schon im Herbste oder erst nach dem Winter. Ist ersteres der Fall, so darf das Pflügen nicht zu früh geschehen, damit die Unkrautsamen im Herbste nicht mehr zum Keimen kommen. Im Frühjahre wird die Pflugfurche mit einem Reißpfluge, Scarificator, durchgerissen, und die Saat, gewöhnlich Hafer, mit eisernen Eggen scharf eingeeggt. Die im Boden erhaltene Feuchtigkeit ist der Sommersaat sehr nützlich. Ein Uebelstand ist aber bei dieser Bestellung, es wachsen leicht viele Disteln, die dann später ausgestochen werden müssen. — Geschieht das tiefe Durchpflügen erst im Frühjahr, so wird freilich die Winterfeuchtigkeit nicht in dem Grade erhalten, man

hat aber den Vortheil, mit der Bestellung früher anfangen zu können und in einem nassen Jahre den Acker nicht an zu starker Feuchtigkeit leiden zu sehen. Ueberhaupt läßt sich hier keine feste Regel geben, es haben aber auch nur in diesem Theile einige der für die Fruchtbarmachung des Bodens anzuwendenden Beackerungsmethoden angeführt werden sollen, da später bei der Organisation der Wirthschaftseinrichtungen noch Gelegenheit kommen wird, auf die Zeit, wann die Eine oder die Andere der Proceduren anzuwenden ist, näher einzugehen.

Ob die Felder nach der Frühjahrsbestellung gewalzt werden müssen, hängt von der Beschaffenheit derselben ab. Sind nach der Bestellung kleine Erdklöße vorhanden und ist die Witterung trocken, so ist es gut, daß die Walze der Bestellung bald folge.

Ist das Feld sehr fein gepulvert und lose, so ist es besser, dasselbe sich erst gehörig lagern zu lassen, und die Walze erst anzuwenden, nachdem das Korn aufgelaufen ist.

Das Walzen ist besonders nützlich für die Erntearbeit, weil Mähen und Harken auf einem recht ebenen Acker viel schöner zu bewerkstelligen ist, als auf Feldern, welche nicht gewalzt sind.

In diesem ersten Theile, über die Fruchtbarmachung des Bodens, ist mehrfach die Rede gewesen von tiefem und flachem Pflügen. Mir könnte nun wohl die Frage vorgelegt werden, was ich unter tiefem und flachem Pflügen verstehe? — die Antwort hierauf würde allerdings schwer werden, wenn das Maaß in

Zahlen ausgedrückt werden sollte, weil der Begriff nach den verschiedenen Verhältnissen unendlich verschieden ist.

In manchen Gegenden versteht der Landwirth unter tiefem Pflügen, wenn der Pflug eine 5 bis 6 zöllige Tiefe erreicht, in andern Gegenden würde man mit Verachtung auf ein solches Pflügen blicken, da man hier nicht selten mehrere Zoll über einen Fuß tief pflügt. Der Unterschied beruht nicht auf einer irrigen Auffassung des Begriffs, sondern ist mehr die Folge einer mehr oder weniger günstigen Bodenbeschaffenheit.

Wenn der Pflug in einer fruchtbaren Gegend oft nicht vermag die gute Erde zu durchdringen, so ist dieses an andern Orten vielleicht schon früher als mit 5 Zoll der Fall. Soll ich daher im allgemeinen einen annähernden Begriff davon geben, was unter tiefem Pflügen zu verstehen ist, so ist dieses die Tiefe, wobei der Pflug anfängt, die Mächtigkeit der bisher in Cultur gewesenen Ackerkrume zu durchdringen.

Dahingegen wäre die Benennung flach beim Pflügen schon eher in Zahlen auszudrücken, wenn darunter immer das Minimum der Tiefe zu verstehn wäre. Das Flachpflügen hängt aber nicht allein von der mehr oder minder guten Construction des Pfluges und der Geschicklichkeit des Pflügers, sondern auch von der Beschaffenheit des Bodens ab. Das richtige Maaß kann nur dann für getroffen erklärt werden, wenn die Getreidestoppeln eben umgewendet und mit

Erde bedeckt sind, aber also, daß auch keine Stelle des Ackers ungerührt bleibt, daß keine s. g. Baklen vorkommen. Je flacher dieses geschehen kann, um soviel reiner und mürber werden später beim tiefern Pflügen, die Felder gewöhnlich sein. Eine recht flache Pflugfurche erreicht noch nicht die Mächtigkeit eines Zolles. Zwischen diesem Tiefpflügen und Flachpflügen giebt es eine große Verschiedenheit von Gangarten des Pfluges, welche sich nach der verschiedenen Absicht bei der Bestellung richten, auf die wir aber bei andern Gelegenheiten zurück kommen werden.

Nach diesen allgemeinen Begriffsbestimmungen für die Fruchtbarmachung des Bodens, werden wir dies Feld vorläufig verlassen, um uns im folgenden Abschnitt über das Pflanzenleben zu unterhalten.

Die „Landwirthschaftlichen Vorträge" von W. Hirschfeld werden in zwanglosen Heften von Zeit zu Zeit erscheinen. — Es ist die Absicht des Herrn Verfassers, wenn nicht andere Geschäfte ihn abhalten sollten, das Ganze der Landwirthschaft in diesen Vorträgen zu bearbeiten.

Die Fortsetzung bitten wir durch die zunächst gelegene Buchhandlung verlangen zu wollen.

Kiel, August 1852.

Carl Schröder & Comp.

Erde bedeckt sind, aber also, daß auch keine Stelle des Ackers ungerührt bleibt, daß keine s. g. Baklen vorkommen. Je flacher dieses geschehen kann, um soviel reiner und mürber werden später beim tiefern Pflügen, die Felder gewöhnlich sein. Eine recht flache Pflugfurche erreicht noch nicht die Mächtigkeit eines Zolles. Zwischen diesem Tiefpflügen und Flachpflügen giebt es eine große Verschiedenheit von Gangarten des Pfluges, welche sich nach der verschiedenen Absicht bei der Bestellung richten, auf die wir aber bei andern Gelegenheiten zurück kommen werden.

Nach diesen allgemeinen Begriffsbestimmungen für die Fruchtbarmachung des Bodens, werden wir dies Feld vorläufig verlassen, um uns im folgenden Abschnitt über das Pflanzenleben zu unterhalten.

Hirschfeld, W.

Landwirthschaftliche Vorträge

Bd.: 1

Kiel 1852